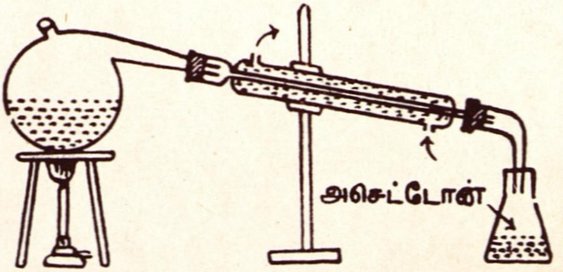
வேதியியல்

மேல் நிலை இரண்டாம் ஆண்டு

தொகுதி II



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

வேதியியல்

தொகுதி II

மேல் நிலை—இரண்டாம் ஆண்டு

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்

தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்

தீண்டாமை மனிதத்தன்மையற்ற செயல்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

சென்னை.

© தமிழ் நாட்டு அரசு
திருத்திய பதிப்பு — 1980
மறுபதிப்பு — 1983

பதிப்பாசிரியர் குழுத் தலைவர்
(& மதிப்புரையாளர்):

டாக்டர் சுப. சண்முகநாதன்
முதல்வர், பச்சையப்பன் கல்லூரி, சென்னை-600 030.

ஆசிரியர்கள் & மொழிபெயர்ப்பாளர்கள்

பேரா. எம். கிருஷ்ணமூர்த்தி,
முதல்வர் & வேதியியல பேராசிரியர்,
அரசு கலைக் கல்லூரி, விழுப்புரம்.

பேரா. கே. கண்ணபிரான்,
வேதியியல் பேராசிரியர்,
பி எஸ். ஜி. கலை & அறிவியல் கல்லூரி, கோயம்புத்தூர்.

டாக்டர் கணேச கோபாலகிருஷ்ணன்,
வேதியியல் பேராசிரியர்,
மாநிலக் கல்லூரி சென்னை-600 005

டாக்டர். (செல்வி) ஆர். ரமாமணி,
வேதியியல் உதவிப் பேராசிரியை,
காய்தே மில்லத் அரசு மகளிர் கல்லூரி. சென்னை-600 002.

திரு. எம். ஆர். பாலசுப்பிரமணியம்,
வேதியியல் விரிவுரையாளர்,
அரசு தொழில் நுட்பக் கல்லூரி, கோயம்புத்தூர்.

மதிப்புரையாளர்கள் :

டாக்டர். என். வெங்கடசுப்புரமணியம்.
முதல்வர். விவேகானந்தர் கல்லூரி, சென்னை-600 004.

டாக்டர் என். எஸ். ஞானப்பிரகாசம்.
வேதியியல் பேராசிரியர், லயோலா கல்லூரி, சென்னை-600 034.

பேரா: ஏ. ஆர். சூரியநாராயணன்,
முதல்வர், பெரியார் ஈ. வெ. ரா. கல்லூரி, திருச்சிராப்பள்ளி.

விலை : ரூ. 4-60

இந்நூல் இந்திய அரசு சலுகை விலையில் வழங்கிய 60 ஜி. எஸ். எம். தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

அச்சிட்டோர் :
திருமலை பிரிண்டர்ஸ், சென்னை-600 004.

பொருளடக்கம்

பகுதி ஆ—கனிம வேதியியல்

		பக்கம்
4.	உலோகங்களும் அவற்றின் சேர்மங்களும் ...	1

பகுதி இ—கரிம வேதியியல்

1.	ஆல்கஹால்கள் ...	56
2.	ஈதர்கள் ...	92
3.	கார்பானில் சேர்மங்கள் ...	97
4.	நைட்ரஜன் சேர்மங்கள் ...	166
5.	இயற்கைவினை விளைபொருள்கள் ...	214
6.	தொழிற் கரிம வேதியியல் ...	234

பகுதி ஈ—செய்முறை வேதியியல்

1.	பண்பறி பகுப்பாய்வு ...	252
2.	அளவறி பகுப்பாய்வு ...	269
3.	கரிமப் பொருள் பகுப்பாய்வு ...	275
	பண்பறி பகுப்பாய்வு—மாதிரிச் செயல் ...	284

அத்தியாயம் 4

உலோகங்களும் அவற்றின் சேர்மங்களும்

இந்தியாவிலுள்ள முக்கிய கனிமங்கள்

தங்கம், வெள்ளி, பிளாட்டினம் போன்ற சில உலோகங்கள் மட்டுமே ஆக்ஸிஜனாலும், ஈரத்தாலும், கார்பன்டை ஆக்சைடாலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை. எனவே, அவை தனி உலோகங்களாகக் கிடைக்கின்றன. மற்ற உலோகங்கள் காற்றுடன் எளிதில் வினைபுரிந்து, அதன் சேர்மங்களாக மாறி, கனிமங்களாகவும் தாதுக்களாகவும் கிடைக்கின்றன. அவைகள் பெரும்பாலும் ஆக்ஸைடு, கார்பனேட். சல்ஃபைடு, குளோரைடு, புரோமைடு, அயோடைடு வடிவத்தில் கிடைக்கின்றன. இந்தியாவில் கனிம வளம் மிகுதி.

எண்	உலோகம்	முக்கியக் கனிமங்கள்	இந்தியாவில் கிடைக்குமிடங்கள்
1.	இரும்பு	(அ) ஹேமடைட் : Fe_2O_3	பீஹார், ஒரிஸ்ஸா மத்தியப் பிரதேசம்
		(ஆ) மாக்னடைட் : Fe_3O_4	மைசூர், தமிழ்நாடு
		(இ) ஸ்பாதிக் இரும்புத் தாது : $FeCO_3$	இந்தியத் தாது உலகிலேயே மிகச் சிறந்தது.
		(ஈ) தாமிர கந்தகக்கல் : $CuFeS_2$	
		(உ) இரும்பு பைரைட்ஸ்: $Fe S_2$	

எண்	உலோகம்	முக்கிய கனிமங்கள்	இந்தியாவில் கிடைக்குமிடங்கள்
2.	மாங்கனீஸ்	(அ) பைரோலுஸைட்: MnO_2 (ஆ) மாங்கனைட் : $Mn_2O_3 \cdot H_2O$ (இ) ஹாஸ்மனைட்: Mn_3O_4	நாக்பூர், கர்நாடகா, ஒரிஸ்ஸா, பீகார், மாங்கனீஸ் தாதுக்கள் இந்தியாவில் பெருமளவில்கிடைக்கின்றன.
3.	குரோமியம்	குரோமிய இரும்புக்கல் $FeO.Cr_2O_3$ (குரோமைட்)	பீஹார், ஒரிஸ்ஸா, கர்நாடகா, தமிழ் நாடு, மகாராஷ்டிரம்.
4.	வெள்ளீயம்	வெள்ளீயக்கல்: SnO_2 (tinstone)	பீஹார், ஒரிஸ்ஸா, ராஜஸ்தான்
5.	காரீயம்	(அ) கலீனா: PbS (ஆ) செருசைட்: $PbCO_3$	ராஜஸ்தான்.
6.	தங்கம்	(அ) தனிமமாகக் கிடைக்கிறது.	கோலார், (கர்நாடகா)
		(ஆ) கந்தக தாதுக் களில் (Ag, Cu, Pb முதலியவற்றுடன் கிடைக்கிறது.)	கங்கை, பிரம்மபுத்திரா, ஐராவதி முதலிய நதிகளின் மணற் பிரதேசங்களில்.
7.	கால்சியம்	(அ) சலவைக்கல்	மத்தியப் பிரதேசம், ராஜஸ்தான், தமிழ் நாடு.
		சுண்ணாம்புக்கல் சுண்ணாம்புப்பாறை $CaCO_3$	மத்தியப் பிரதேசம்.
		(ஆ) டோலமைட் $CaCO_3, MgCO_3$	மத்தியப் பிரதேசம்
		(இ) ஜிப்ஸம் : $CaSO_4 . 2H_2O$	பீகானீர், ஜோத்பூர்.
		(ஈ) ஃப்ளோர்ஸ்பார்: CaF_2	ராஜஸ்தான்

எண்	உலோகம்	முக்கிய கனிமங்கள்	இந்தியாவில் கிடைக்குமிடங்கள்
8.	அலுமினியம்	(அ) பாக்ஸைட் : $Al_2O_3 . 2H_2O$	பீஹார், மத்தியப் பிரதேசம், ஒரிஸ்ஸா, மகாராஷ்டிரம், தமிழ்நாடு.
		(ஆ) கிரையோலைட்: $Na_3 AlF_6$	
9.	தாமிரம்	(அ) தாமிரசல்பைடு : Cu_2S	இந்தியாவில் தாமிர தாதுக்கள் குறைவு.
		(ஆ) குப்ரைட்: Cu_2O	அஸ்ஸாம், மேற்கு வங்காளம், பீஹார்.
		(இ) மாலகைட் : $CuCO_3 , Cu(OH)_2$	மத்தியப் பிரதேசம்.
		(ஈ) அஸுரைட் : $2CuCO_3 . Cu(OH)_2$	கர்நாடகா. காஷ்மீர்.

மைக்கா (mica) உற்பத்தி செய்வதில் இந்தியா முன்னணியில் நிற்கிறது. பீகார், ஒரிசா, மகாராஷ்டிரா, கர்நாடகா மாநிலங்களில் மைக்கா பெருமளவில் கிடைக்கிறது. தோரியத்தின் கனிமமான மோனஸைட் (monazite) கேரளாவில் கிடைக்கிறது.

வெள்ளி

குறியீடு : Ag　　　அணு எடை : 107·88
இணைதிறன் : 1　　　அணு எண் : 47
எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2, 8, 18, 18, 1

வெள்ளி தனித்தநிலையிலும், சேர்மங்களாகவும் இயற்கையில் கிடைக்கிறது. பெருமளவில் வெள்ளி தனிமமாக மெக்ஸிகோ, நார்வே; கலிஃபோர்னியா முதலிய இடங்களில் கிடைக்கின்றது. இதன் முக்கியக் கனிமங்கள் :

1. அர்ஜென்டைட் (அல்லது) சில்வர் கிளான்ஸ் : (Argentite) Ag_2S (silver glance)
2. ஹார்ன் சில்வர் (Horn silver) $AgCl$
3. சில்வர் காப்பர் கிளான்ஸ் (Silver-Copper glance) $Ag_2S . Cu_2S$
4. அர்ஜண்டிஃபெரஸ் லெட் (Argentiferous lead) PbS (0·01—0·1%Ag)

பிரித்தெடுத்தல் : சயனைடு முறை :

மிகக் குறைந்த அளவே வெள்ளி இருக்கும் தாதுவினின்று இம்முறைப்படி வெள்ளியைப் பெறலாம். நன்கு தூள் செய்யப் பட்ட தாது நீர்த்தசோடியம் சயனைடு (0·6% to 0·7%) கரைசலுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. தாதுவிலுள்ள வெள்ளி, கரைசலில் கரைந்து அணைவுச் சேர்மமான சோடியம் அர்ஜெண்டோ சயனைடைக் கொடுக்கிறது.

$$Ag_2S + 4NaCN \rightleftharpoons 2Na[Ag(CN)]_2 + Na_2S.$$

இது ஒரு மீள்வினை. இவ்வினையில் விளைகின்ற சோடியம் சல்ஃபைடைக் காற்றுமூலம் சோடியம் சல்ஃபேட்டாக மாற்றி, பின்வினையானது தடுக்கப்படுகிறது. இக்கரைசலை வடிகட்டி துத்தநாகத்தினைச் சேர்த்தால் வெள்ளி வீழ்படிவாகிறது.

$$2\ Na[Ag(CN)_2] + Zn \longrightarrow 2NaCN + Zn(CN)_2 + 2\ Ag\downarrow$$

வெள்ளியை வடிகட்டித் தூயதாக்கி, அதனுடன் சிறிது KNO_3-ஐச் சேர்த்து மீதி இருக்கும் Zn-ஐ ஆக்சிஜனேற்றமடையச் செய்கிறார்கள்.

வெள்ளி மின்பகுப்பு முறையில் தூய்மை செய்யப்படுகிறது. மாசுகலந்த வெள்ளியை நேர்மின் வாயாகவும், தூய வெள்ளியை எதிர்மின் வாயாகவும் கொண்டு, நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலம் சேர்த்த வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலை மின்பகுளியாகக்கொண்டு ($6\%\ AgNO_3 + 1\%\ HNO_3$) மின்னாற்றலைச் செலுத்த, மீத்தூய வெள்ளி எதிர்மின்வாயில் படிகிறது. நேர்மின் வாயிலுள்ள வெள்ளி கரைகிறது. உலோகத்தில் ஏதேனும் தாமிரம் மாசுவாக இருப்பின் அது கரைசலில் கரைகிறது.

இயற்பியல்பண்புகள் : (1) இது பளபளப்பான, வெண்மையான உலோகம். ஒப்புஅடர்த்தி 10·5. உருகுநிலை 960°C கொதிநிலை 1955°C. (2) இதைக் கம்பியாக நீட்டலாம். தகடாக அடிக்கலாம. (3) இது ஒரு மிகச் சிறந்த வெப்பக் கடத்தியும், மின்கடத்தியுமாகும். (4) உலோகங்களுடன் சேர்ந்து பயனுள்ள உலோகக் கலவைகளைக் கொடுக்கின்றது. (5) உருகிய நிலையிலுள்ள வெள்ளி, அதன் கனஅளவைப் போல் 20 மடங்கு ஆக்சிஜனை ஈர்த்துக் கொள்கிறது. இதைக் குளிர வைத்தால் ஆக்ஸிஜன் வெளியிடப்படுகிறது. இப்பண்பினை ‘வெள்ளியின் உமிழ்தல்’ (Spitting of Silver) என்பர். உருகிய நிலையிலுள்ள

உலோகப் பரப்பின் மீது சிறிது நிலக்கரியைத் தூவி ஆக்சிஜன் ஈர்க்கப்படுவதைத் தடுக்கலாம்.

வேதிப் பண்புகள்: (1) காற்றினாலோ அல்லது ஆக்சிஜனாலோ வெள்ளி பாதிக்கப்படுவதில்லை. ஆனால் சாதாரணக் காற்று ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடைக் கொண்டுள்ளதால், இதன் பரப்பின் பளபளப்பு குறைகிறது. கருப்புநிற வெள்ளி சல்ஃபைடு மேற்பரப்பின்மீது பரவுவதால் இதன் பளபளப்பு குறைகிறது. 200°C வெப்ப நிலையில் ஆக்சிஜனுடன் வினைபுரிந்து, வெள்ளி ஆக்சைடைத் தருகிறது.

$$4Ag + O_2 \longrightarrow 2Ag_2O$$

(2) எந்த வெப்ப நிலையிலும் நீரினால் வெள்ளி பாதிக்கப்படுவதில்லை.

(3) (i) நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலமும், நீர்த்த கந்தக அமிலமும் இதனுடன் வினைபுரிவதில்லை. (ii) ஆனால் அடர் கந்தக அமிலத்துடன் வெள்ளியைச் சேர்த்துச் சூடாக்கினால் கந்தக டைஆக்ஸைடு உண்டாகும்.

$$2Ag + 2H_2SO_4 \longrightarrow Ag_2SO_4 + 2H_2O + SO_2\uparrow$$

(iii) நீர்த்த, அடர் நைட்ரிக் அமிலங்களுடன் வெள்ளி வினைபுரியும்.

$$\underset{\text{(நீர்த்த)}}{3Ag + 4HNO_3} \longrightarrow 3AgNO_3 + 2H_2O + NO\uparrow$$

$$\underset{\text{(அடர்)}}{Ag + 2HNO_3} \longrightarrow AgNO_3 + H_2O + NO_2\uparrow$$

(4) அம்மோனியா அல்லது காரங்களால் இவ்வுலோகம் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

(5) குளோரின் வாயுவால் தாக்கப்பட்டு வெள்ளி குளோரைடைத் தருகிறது.

$$2Ag + Cl_2 \longrightarrow 2AgCl$$

(6) வெள்ளியை கந்தகத்துடன் சேர்த்துச் சூடாக்கினால் வெள்ளி சல்ஃபைடு உண்டாகிறது.

$$2Ag + S \xrightarrow{\Delta} Ag_2S$$

(7) பொட்டாசியம் சயனைடுடனும், ஆக்சிஜனுடனும், வெள்ளி சேர்ந்து, பொட்டாசியம் அர்ஜென்ட்டோ சயனைடைக் கொடுக்கிறது.

$$4Ag + 8KCN + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4K[Ag(CN)_2] + 4KOH$$

(௳) ஓஸோனினால் தாக்கப்பட்டு, வெள்ளி ஆக்சைடைத் தருகிறது.

$$4Ag + 2O_3 \longrightarrow 2Ag_2O + 2O_2 \uparrow$$

பயன்கள் : (1) வெள்ளிநைட்ரேட், வெள்ளி குளோரைடு போன்ற உப்புகள் தயாரிக்கவும், மருத்துவத்திலும், போட்டோ தொழிலிலும் பயன்படும். (2) 92·5%Ag. 7·5%Cu சேர்ந்த உலோகக் கலவை பாத்திரங்கள், நாணயங்கள் நகைகள் செய்யவும் பயன்படுகிறது. தாமிரத்தைச் சேர்ப்பதால், உறுதியும், வலிவும், பெற்றுக் கடினத் தன்மையும் அடர்வும் பெற்று உருகு நிலையைக் குறைக்கின்றது. (3) ஆடிகளில் ரசம் பூசவும், மின்முலாம் பூசவும் உபயோகமாகிறது. (4) வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலுடன், ஹைட்ரோகுவினோனைச் சோடியம் சிட்ரேட்டு முன்னிலையில் சேர்க்கும்போது, வெள்ளி கூழ்மம் (Colloidal silver) கிடைக்கின்றது. இக்கூழ்மம் கண் மருத்துவத்துறையில் பயன்படுகிறது. (5) பாதரசத்துடன் சேர்ந்த வெள்ளி இரசக் கலவையானது பற்களிலுள்ள குழிகளை அடைக்கப் பயனாகிறது.

தங்கம்

குறியீடு: Au அணு எடை: 197·2.

இணைத்திறன்: 1, 3. அணு எண்: 79

எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2, 8, 18, 32, 18, 1

தனித்த நிலையில் தங்கம் கிடைக்கிறது. க்வார்ட்ஸ் படுக்கைகளில் வெள்ளி, இரும்பு, பிஸ்மத், பிளாட்டினம் போன்ற தனிமங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. இவ்வுலோகம் ஆற்று மணற் பரப்புகளிலும் காணப்படுகிறது. சேர்மங்களாகவும் கிடைக்கிறது. இதன் முக்கியக் கனிமங்களாவன :

(அ) சில்வனைட் .. .. $(Au\,Ag)\,Te_3$

(ஆ) காலவரைட் .... $Au\,Te_2$

இவ்வுலோகம் முக்கியமாகத் தென்னாப்பிரிக்கா, ருஷியா, மெக்ஸிகோ, அமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா போன்ற நாடுகளில் கிடைக்கிறது. இந்தியாவில் கர்நாடகா மாநிலத்திலுள்ள கோலார் தங்கச் சுரங்கங்கள், உலகின் தங்க உற்பத்தியில் 2% ஐக் கொடுக்கிறது.

உலோகவியல்: அதிக அளவு மண் மாசுகளிலிருந்தும், மற்ற வகை அசுத்தங்களிலிருந்தும் தங்கத்தைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். மேலும் வெள்ளி, தாமிரம், காரீயம் போன்ற தனிமங்

களையும் பிரிக்க வேண்டும். உலோகவியல் இரு பகுதிகளாக நடைபெறுகிறது.

1. பிரித்தெடுத்தல்

(அ) நீரில் கழுவும் முறை : தங்கம் கலந்த மணலையோ அல்லது க்வார்ட்ஸ் பாறைகளையோ நன்கு தூள் செய்து நீரில் கழுவினால் கனமான தங்கத் துகள்கள் அடியில் தங்கிவிடும். கனமற்ற மாசுகள் வேகமாகச் செல்லும் நீரோட்டத்தில் நீக்கப் பட்டு விடும்.

(ஆ) இரசக்கலவை முறை: பாதரசம் பூசப்பட்ட தாமிரத் தகடுகள்மீது, தாதுப் பொருளை நீரில் கரைத்துத் தயாரித்தக் குழம்பைப் பாய்ச்ச வேண்டும். தாதுவிலுள்ள தங்கம் பாதரசத் துடன் சேர்வதால், தங்க ரசக் கலவை உண்டாகிறது. இதனை இரும்பு வாலைகளில் காய்ச்சி வடித்தலினால், பாதரசம் ஆவியாகி வெளிச் செல்லும். வாலையின் அடியில் தங்கம் தங்கும். இம் முறையில் தாதுவிலிருந்து 55% தங்கத்தைப் பிரித்தெடுக்கலாம். மீதி 45% தங்கம் சயனைடு முறையில் பெறப்படுகிறது.

(இ) சயனைடு முறை: இம்முறை மிக அதிக அளவில் பயனாகிறது. தூளாக்கப்பட்ட தாது அல்லது மற்ற முறைகளில் எஞ்சிய பொருளுடன் 0·25%—1% பொட்டாசியம் சயனைடு கரைசலைப் பெரிய தொட்டிகளில் சேர்த்துக் காற்றைச் செலுத்த வேண்டும். தங்கமானது கரைந்து சயனைடு அணைவுச் சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது. இச் சேர்மம் நீரில் கரைந்து விடுகிறது. ஆகையால் அதை வடிகட்டி எடுத்து அதனுடன் துத்தநாகத் தூளைச் சேர்த்தால், தங்கமானது வீழ்படிவாக கிடைக்கிறது.

$$4Au + 8KCN + 2H_2O + O_2 \longrightarrow 4K[Au(CN)_2] + 4KOH$$

$$2K[Au(CN)_2] + Zn \longrightarrow K_2[Zn(CN)_4] + 2Au\downarrow$$

இதனுடன் சேர்ந்துள்ள துத்தநாகத்தை அகற்ற சோடியம் கார்ப னேட், கரி ஆகியவற்றுடன் இதை வறுத்து உருக்கிச் சூடு செய்ய வேண்டும்.

2. மின்பகுப்பு முறையில் தூய்மை செய்தல்

சிறிதுஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் சேர்ந்த தங்கக் கரைசலில் தூயதங்க தகடுகளை எதிர்மின்வாய்களாகவும், மாசு தங்க தகட்டினை நேர்மின் வாயாகவும் கொண்டு மின்பகுப்பு முறையில் சுத்தமான தங்கத்தை எதிர்மின் வாயில் பெறலாம்.

தூய தங்கத்தின் தூய்மையினை 'காரட்டு' என்ற அளவில் குறிக்கப் பெறும். தூய்மையான தங்கம் 24 காரட்டுகளைக் கொண்டதாயிருக்கும்.

இயற் பண்புகள் : (1) தங்கம் மஞ்சள் நிறமான பளபளப்பான உலோகம். இதன் ஒப்பு அடர்த்தி 19·3, உருகுநிலை 1063°C கொதிநிலை 2530°C. (2) தங்கத்தை மிக மெல்லிய இழைகளாக இழுக்கலாம். மிக மிக மெல்லிய தகடுகளாகத் (0·00009 மிமீ. தடிமனுள்ள தகடாக) தட்டலாம். (3) இது ஒரு சிறந்த மின் கடத்தி; வெப்பங்கடத்தியுங்கூட.

வேதிப் பண்புகள் : 1. உலர்ந்த அல்லது ஈரக்காற்று இவ்வுலோகத்தைத் தாக்குவதில்லை.

2. எந்த வெப்ப நிலைகளிலும் நீருடன் வினைபுரிவதில்லை.

3. அடர் அல்லது நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினையில்லை. இராஜ திரவத்தில் கரைந்து குளோரோ ஆரிக் அமிலத்தைத் ($HAuCl_4$) தருகிறது.

$$HNO_3 + 3HCl \longrightarrow NOCl + Cl_2 + 2H_2O$$
$$2Au + 3Cl_2 \longrightarrow 2AuCl_3$$
$$AuCl_3 + HCl \longrightarrow HAuCl_4$$

4. காரங்களினால் இது பாதிக்கப்படுவதில்லை.

5. குளோரினுடன் 180°C வெப்பநிலையில் இது வினைபுரிகிறது.

$$2Au + 3Cl_2 \xrightarrow{180^{\circ}C} 2AuCl_3$$

பயன்கள்: (1) நாணயங்கள், நகைகள் செய்யத் தங்கம் சிறிதளவு தாமிரத்துடன் கலக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. (2) பிளாட்டினத்தைப் பிணைப்பதற்கும், மின்முலாம் பூசுவதற்கும், மருந்தாகவும் பயனாகிறது. (3) வெள்ளீயம் (II) குளோரைடு கரைசலுடன், தங்கம் (III) குளோரைடு சேர்த்தால், தங்கம் (III) குளோரைடு ஒடுக்கமுற்று, ஆழ்ந்த ஊதா நிறத்தில் சூழ்ம தங்கமும் (Colloidal Gold) வெள்ளீயம் (IV) ஆக்ஸைடு சூழ்மமும் சேர்ந்த கலவை கிடைக்கிறது. இதைக் கேசியஸ் ஊதா (Purple of Cassius) என்பர். இது கருஞ்சிவப்புக் கண்ணாடிகளையும், உயர்ந்த வகை பீங்கான் பாண்டங்களைச் செய்யவும் பயனாகிறது.

கால்சியம்

குறியீடு: Ca அணு எடை: 40·08
இணைத்திறன்: 2. அணு எண்: 20
எலக்ட்ரான் அமைப்பு: 2 8, 8 2

இவ்வுலோகம் O, C, Si, P, F போன்ற தனிமங்களுடன் சேர்ந்த சேர்மங்களாகவே இயற்கையில் கிடைக்கிறது. தாவரங்கள் விலங்குகள் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சிக்கு இது மிகவும் இன்றியமையாதது. மனிதர்கள் நாளொன்றுக்கு ஒரு கிராம் எடையுள்ள கால்சிய உப்புகளை உட்கொள்ளுகின்றனர். இதனுடைய முக்கியமான கனிமங்களாவன :

1. கார்பனேட்டு : சுண்ணாம்புக்கல் $CaCO_3$
சலவைக்கல்
டோலமைட்டு : $Ca CO_3 . Mg CO_3$

2. சல்ஃபேட்டு: ஜிப்ஸம் $Ca SO_4 . 2H_2O$

3. ஃபுளூரைடு: ஃப்ளூர்ஸ்பார்: CaF_2
அபடைட்டு: $3Ca_3 (PO_4) CaF_2$

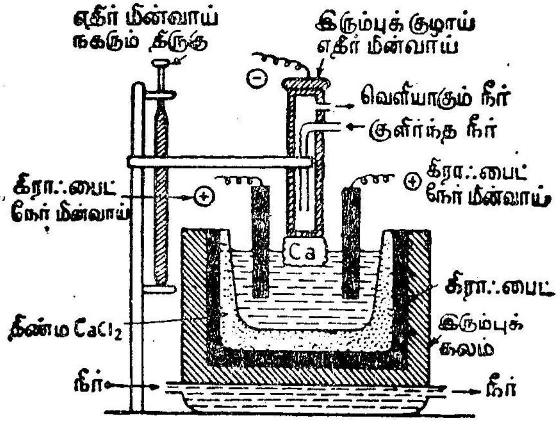
4. பாஸ்ஃபெட்டு: பாஸ்பொரைட்டு: $Ca_3(PO_4)_2$

கிடைக்கும் இடங்கள் : (அ) சலவைக்கல் : தமிழ்நாடு, மத்திய பிரதேசம், ராஜஸ்தான், (ஆ) சுண்ணாம்புக்கல் : மத்திய பிரதேசம் பஞ்சாப்: (இ) ஃப்ளூர்ஸ்பார்: ராஜஸ்தான், ஜபல்பூர், (ஈ) ஜிப்சம்:- பீகானீர், ஜோத்பூர்.

பிரித்தெடுத்தல் : கால்சியம் மின்னாற் பகுப்புமுறையில் பெறப்படுகிறது. கால்சியம் குளோரைடுடன் (100 பங்கு). கால்சியம் ஃபுளூரைடைச் (16 பங்கு) சேர்த்து, ஒரு கிராஃபைட்டு மூசையில் சூடுபடுத்த வேண்டும். கிராஃபைடு மூசை நேர்மின் வாயாகச் செயல்படுகிறது. நீரினால் குளிர்விக்கப்பட்ட இரும்புக் குழாய் எதிர்மின் வாயாகவும் செயல்படுகின்றது. கால்சியம் எதிர் மின் வாயிலும் குளோரின் நேர்மின் வாயிலும் கிடைக்கின்றன. 650°Cல்- உண்டாகும் கால்சியம் குளிர்விக்கப்பட்டுத் திண்மமாகிறது.

இரும்புக் குழாயானது மேலோ அல்லது கீழோ நகர்த்துவதற்கு வசதியாக ஒரு திருகுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. கலவையின் வெப்பநிலை 700°C-க்கு மேலே இருக்கும்படி செய்யப்

படுகிறது. எதிர்மின் வாயைக் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக மேலே உயர்த்தும்போது, விடுபட்ட உலோகமானது இரும்புக் குழா யைச் சுற்றித் தண்டாக வளர்கிறது.



படம். 42
கால்சியம் தயாரித்தல்

$$CaCl_2 \longrightarrow Ca^{++} + 2Cl^-$$

எதிர்மின்வாய்: $Ca^{++} + 2e^- \longrightarrow Ca$

நேர்மின்வாய்: $2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

இவ்வுலோகம் வெற்றிடத்தில் 800°C வெப்ப நிலையில் பதங்கமாதல் முறையில் தூய்மைப் படுத்தப் படுகிறது.

இயற்பியல் பண்புகள்: (1) இது சாம்பல் நிறமுடைய ஓர் உலோகம். உருகுநிலை 851°C. கொதிநிலை 1489°C. ஒப்பு அடர்த்தி 1·55. (2) மென்மையானது; ஆனால் காரயத்தை விடக் கடினம் வாய்ந்தது. (3) தகடாகவும், கம்பியாகவும் மாற்ற லாம். (4) வெப்பத்தையும், மின்சாரத்தையும் நன்கு கடத்தும். (5) பாதரசத்துடன் இரசக்கலவை உண்டாக்கும்.

வேதிப் பண்புகள்: 1. ஈரமான காற்றில் இதன் நிறம் சிறிது மங்குகிறது. கால்சியம் ஆக்சைடும், கால்சியம் நைட்ரைடும் உண்டாவதால் பளபளப்புக் குறைகிறது. காற்றிலோ ஆக்சி ஜனிலோ பிரகாசமாக எரிந்து CaO, Ca_3N_2 முதலியவற்றைத் தருகிறது.

$$2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO;$$
$$3Ca + N_2 \longrightarrow Ca_3N_2$$

2. நீருடன் வினைபுரிந்து கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடையும் ஹைட்ரஜனையும் தருகிறது.

$$Ca + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

3. அமிலங்களுடன் வீரியமாக வினைபுரிந்து, முறையான சேர்மங்களைத் தருகிறது.

$$Ca + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2\uparrow ;$$
$$Ca + H_2SO_4 \longrightarrow Ca\,SO_4 + H_2\uparrow$$

4. இவ்வுலோகம் காரங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை.

5. சூடாக்கப்பட்ட நிலையில், Cl_2, H_2 S, CN_2, NH_3, ஆகியவற்றுடன் வினைபுரிகின்றது.

$$Ca + Cl_2 \longrightarrow Ca\,Cl_2 ;$$
$$Ca + 2C \longrightarrow CaC_2 ;$$
$$Ca + S \longrightarrow CaS$$

6. கால்சியம் சிறந்த ஆக்ஸிஜன் குறைப்பான். பல உலோக உப்புகளும், ஆக்ஸைடுகளும் இதனால் உலோகங்களாகக் குறைக்கப்படுகின்றன.

$$Cr_2\,O_3 + 3Ca \longrightarrow 2Cr + 3CaO$$

பயன்கள் : (1) பெரிலியம், குரோமியம், தோரியம் போன்ற தனிமங்களை அவற்றின் ஆக்சைடுகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப் பயன்படுகிறது. (2) உலோகங்களில் மிகச் சிறிதளவே தங்கியிருக்கும் ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், கந்தகம் ஆகியவற்றை நீக்கி மீத்தூய உலோகம் பெறப் பயனாகிறது. (3) கரிமச் சேர்மங்களினின்றும் நீரினை நீக்க பயன்படுகிறது. (4) பெட்ரோலியத்திலிருந்து கந்தகத்தை நீக்க உதவுகிறது.

காரீயம்

குறியீடு: Pb அணு எடை: 207·2

இணைதிறன்: 2, 4. அணு எண்: 82

எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2,8,18,32,18,4

காரீயம் இயற்கையில் சேர்மங்களாகத்தான் கிடைக்கிறது. இதன் முக்கியக் கனிமங்களாவன :

1. கலீனா: PbS

2. செருசைட்: $PbCO_3$

3. ஆங்கிலசைட்: $PbSO_4$

பிரித்தெடுத்தல்: முக்கியத் தாதுவான கலீனாவில் 5·10% காரீயம் உள்ளது. காரீயத்தில் அளவு கலீனாவில் அதிகமிருந்தால் காற்று ஒடுக்க முறை மூலமும், குறைவாக இருந்தால் கார்பன் ஒடுக்க முறை மூலமும் இதனைப் பெறுகின்றனர்.

(1) காற்று ஒடுக்க முறை

(அ) அடர்ப்பித்தல்: தாதுவானது நன்கு தூளாக்கப் பட்டு நுரை மிதப்பு முறை மூலம் அடர்ப்பிக்கப்படுகிறது.

(ஆ) வறுத்தல்: அடர்ப்பிக்கப்பட்ட தாதுவானது காற்றின் முன்னிலையில் நன்கு சூடாக்கப்படுகிறது (500-600°C). தாது பகுதியளவு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைகின்றது.

$$2PbS + 3O_2 \longrightarrow 2PbO + 2SO_2\uparrow$$

$$PbS + 2O_2 \longrightarrow PbSO_4$$

பின்னர் காற்று செலுத்துவதை நிறுத்தி உலையின் வெப்பத்தை அதிகரிக்கின்றனர். PbO, $PbSO_4$ முதலியன மாற்றம் அடையாதிருக்கும். PbS மூலம் உலோகமாகக் குறைக்கப்படுகின்றன.

$$PbS + 2PbO \longrightarrow 3Pb + SO_2\uparrow$$

$$PbS + PbSO_4 \longrightarrow 2Pb + 2SO_2\uparrow$$

(2) கார்பன் ஒடுக்க முறை

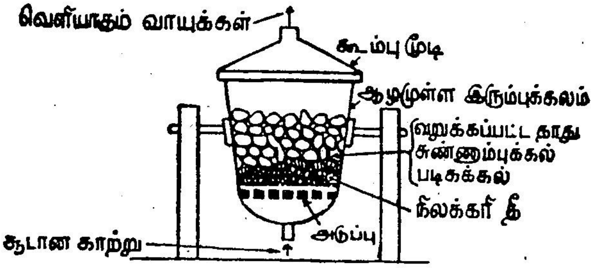
(அ) அடர்ப்பித்தல்: நன்கு தூளாக்கப்பட்ட தாதுவானது நுரை மிதப்பு முறை மூலம் அடர்ப்பிக்கப்படுகிறது.

(ஆ) வறுத்தல்: இவ்வாறு அடர்ப்பிக்கப்பட்ட தாதுவானது சுண்ணாம்புக் கல்லுடனும், க்வார்ட்சுடனும் சேர்க்கப்பட்டு அதிக வெப்ப நிலையில் காற்றுடன் வறுக்கும் கலனில் வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. PbS சேர்மமானது காரீய மோனாக்ஸைடாக மாறுகிறது. சிறிதளவு உண்டாகும் $PbSO_4$-ம் காரீய சிலிகேட்டாக மாற்றப்படுகிறது.

$$PbS + 2O_2 \longrightarrow PbSO_4 ;$$

$$2PbS + 3O_2 \longrightarrow 2PbO + 2SO_2 \uparrow$$

$$2PbSO_4 + 2SiO_2 \longrightarrow 2PbSiO_3 + 2SO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$



படம். 43
அடர்ப்பிக்கப்பட்ட கலீனா தாதுவை வறுத்தல்

(இ) உருக்கிப் பிரித்தல்: வறுக்கப்பட்ட தாதுவைக் கல் கரி, சுண்ணாம்பு, இரும்புஆக்சைடு போன்ற இளக்கிகளுடன் கலந்து ஊது உலையில் சூடேற்றி காரீயம் பெறப்படுகிறது. உபயோகப்படுத்தப்பட்ட இளக்கிகள் மாசுகளுடன் இணைந்து மிதப்புக் கசடுகளாக நீங்குகின்றன.

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2 \uparrow$$

$$CaO + SiO_2 \longrightarrow Ca\,Si\,O_3 \quad (\text{கசடு})$$

$$PbO + C \longrightarrow Pb + CO ;$$

$$PbO + CO \rightarrow Pb + CO_2 \uparrow$$

$$PbSiO_3 + CaO + CO \longrightarrow Pb + CaSiO_3 + CO_2 \uparrow$$

மீத்தூய்மைப்படுத்துதல்: இவ்வகையில் பெறப்பட்ட காரீயம் Cu, Bi, As, Sb, Sn, Fe, Zn, Ag போன்ற மாசுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

(1) மாசுள்ள காரீயத்தை உலையில் காற்றுப்பட உருக்கினால், மாசுகள் ஆக்சிஜன் ஏற்றமடைந்து கசடாகமிதக்க, அவற்றை நீக்குகிறார்கள்.

(2) பின்னர், அதிலுள்ள வெள்ளியைப் 'பார்க் முறைப்படியோ' அல்லது 'பாட்டின்சன் முறைப்படியோ' பிரிக்கின்றனர்.

(3) **பெட் மின்பகுப்பு முறை:** வெள்ளி நீக்கப்பட்ட காரீயம் நேர்வாய்க் கட்டிகளாகவும், தூய காரீயத்தை எதிர்மின்

யாகவும் கொண்டு, ஹைட்ரோ ஃப்ளூவோ சிலிசிக் அமிலம் (H_2SiF_6) கலக்கப்பட்ட காரீய சிலிகோ ஃப்ளூரைடு ($PbSiF_6$) கரைசலை மின்பகுளியாகக் கொண்டு மின்னாற்றலைக் கரைசலில் செலுத்துகையில், சுத்தமான காரீயம் எதிர்மின் வாயில் படிகின்றது. தாமிரம், பிஸ்மத் போன்ற மாசுகள் நேர்மின் வாயின் அடியில் வண்டலாகத் தங்குகின்றன. நன்றாகச் சீராகக் காரீயம் படிய சிறிது ஜெலாட்டினையும் (gelatine) மின் பகுளியுடன் சேர்க்கின்றனர்.

இயற்பண்புகள் 1. இது சாம்பல் கலந்த நீலநிறமுள்ள மென்மையான உலோகம். தூயநிலையில் நன்கு பளபளப்புடன் காணப்படுகிறது. உருகுநிலை 327°C, கொதிநிலை 1725°C, ஒப்பு அடர்த்தி 11·34.

2. நகத்தால் இவ்வுலோகத்தின்மீது கீறலாம். இதைக் கொண்டு காகிதத்தின் மேல் எழுதினால் கருப்புக் கோடுகள் தெரியும்.

3. மிகச் சிறிய தகடாகத் தட்டிக் குழாய்களில் அடைக்கலாம். 4 இது ஒரு அரிதில் மின் கடத்தி.

வேதிப் பண்புகள் : 1. உலர்ந்த காற்றுடன் வினை புரிவதில்லை. ஆனால் ஈரக் காற்றில் வினைப்பட்டு மேற்பரப்பில் ஆக்சைடும் மற்றும் கார்பனேட்படலங்களும் உண்டாகின்றன. காற்றில் நன்றாக வெப்பப்படுத்தினால் முதலில் மோனாக்சைடும், பின் சிவப்பு காரீயத்தையும் (Pb_3O_4) தருகின்றது.

$$2Pb + O_2 \longrightarrow 2PbO \text{ (லித்தார்ஜ்)};$$
$$6PbO + O_2 \longrightarrow 2Pb_3O_4 \text{ (சிவப்பு காரீயம்)}$$

2. காற்றுக் கலவாத நிலையில் காரீயம் நீருடன் வினை புரியாது. ஆக்சிஜன் கரைந்துள்ள நீருடன் வினைபுரிந்து நச்சுத் தன்மையுடைய காரீய ஹைட்ராக்ஸைடைக் கொடுக்கிறது. எனவே குடிக்கும் நீரானது காரீய குழாய்கள் மூலம் எடுத்துச் செல்லப் படுகையில் கவனம் தேவை. நீரில் கரையக் கூடிய எல்லாக் காரீய சேர்மங்களும் நச்சுத் தன்மையுடையன.

3. (அ) உலோகமானது நீர்த்த HCl உடன் வெண்ணிற வீழ்படிவாகிறது. அடர் அமிலத்தில் $PbCl_2$ கரைந்து அணைவுச் சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$Pb + 2HCl \longrightarrow PbCl_2 + H_2\uparrow ;$$
$$PbCl_2 + 2HCl \longrightarrow H_2(PbCl_4)$$

(ஆ) அடர் கந்தக அமிலத்தால் 200°C-க்கு மேல் தாக்கப் படுகிறது.

$$Pb + 2H_2SO_4 \longrightarrow PbSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

(இ) நீர்த்த, அடர் நைட்ரிக் அமிலம் காரீயத்தைக் கரைக்கும்.

$$\underset{\text{நீர்த்த}}{3Pb + 8HNO_3} \longrightarrow 3Pb(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$$

$$\underset{\text{அடர்}}{Pb + 4HNO_3} \longrightarrow Pb(NO_3)_2 + 2NO_2\rightarrow + 2H_2O$$

(ஈ) அசெட்டிக் அமிலம் காற்றின் முன்னிலையில் காரீயத்தைக் காரீய அசிட்டேட்டாக்குகிறது.

(4) சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடுடன் மெதுவாக வினைப் பட்டு பிளம்பைட்டையும், ஹைட்ரஜனையும் கொடுக்கிறது.

$$Pb + 2NaOH \longrightarrow Na_2PbO_2 + H_2\uparrow$$

(5) குளோரினுடன் வெப்பப்படுத்தும் போது காரீய குளோரைடைத் தருகிறது.

$$Pb + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} PbCl_2$$

கந்தகத்துடன் சேர்ந்து கந்தக சல்ஃபைடைக் கொடுக்கிறது. கந்தக சேர்மக் கரைசல்களில், வலுவுடைய நேர்மின் உலோகங் களான Zn, Fe, Sn ஆகியன சேர்க்க, Pb வீழ்படிவாகிறது.

பயன்கள்: (1) சேம மின்கலங்கள், துப்பாக்கிக் குண்டுகள், கழிவு நீர்க்குழாய்கள், பற்பசை போன்றவற்றை அடைக்கும் குழாய்கள் (Collapsible tubes) தயாரிக்கவும், (2) மின் கம்பிகளுக்கும், டெலிபோன் கம்பிகளுக்கும் பாதுகாப்பு உறை அமைக்கவும் காரீய அறைகள் கட்டவும், (3) காரீய வண்ணப் பொருள்கள் தயாரிக்கவும், (4) காரீய டெட்ரா எதில் என்ற சேர்மமானது மோட்டார் வாகனங்களில் எரிபொருள்களின் எதிர்-தாக்காகவும் (anti-knock) பயன் படுகிறது. (5) அச்சு உலோகம் பற்றாசு போன்ற பல பயனுள்ள உலோகக் கலவைகள், மற்றும் பல காரீய சேர்மங்கள் தயாரிக்க காரீயம் பயனாகிறது.

அச்சு உலோகம்: (75%Pb+20%Sb+5%Sn) அச்சு எழுத்துக்கள் தயாரிக்க உதவுகிறது.

பற்றாசு: (50%Pb+50%Sn) உலோகங்களைப் பிணைக்க உதவுகிறது.

காரீயக் குண்டுகளுக்கு கடினத் தன்மையை அதிகரிக்க சிறிதளவு ஆர்சானிக் சேர்க்கப்படுகிறது.

காரீயத்துடன் ஆண்டிமணி கலந்த உலோகக் கலவை சேம மின்கல இணைத் தகடுகள் தயாரிக்க உதவுகிறது.

வெள்ளீயம்

குறியீடு: Sn அணு எடை: 118·7.

இணைதிறன்: 2, 4 அணு எண்: 50

எலக்ட்ரான் அமைப்பு: 2,8,18,18,4

வெள்ளீயம் தனிமமாகக் கிடைப்பதில்லை. தாமிரம், துத்தநாகம், இரும்பு கனிமங்களில் வெள்ளீயம் சேர்மமாகக் கிடைக்கிறது. இவ்வுலோகத்தின் கனிமம்; டின் ஸ்டோன் அல்லது கேஸிடரைட், (SnO_2). ஆகும். இது மலேசியா, பொலிவியா, சீனா, கிழக்கிந்திய தீவுகள், பர்மா ஆகிய நாடுகளில் கிடைக்கிறது. இந்தியாவில் பீஹார், ஒரிசா மாநிலங்களில் குறைந்த அளவே கிடைக்கிறது.

பிரித்தெடுத்தல்: காஸிடரைட்டுத் தாதுவில் 10% வெள்ளீய ஆக்ஸைடு உள்ளது. இக்கனிமமானது இரும்பு அல்லது தாமிர பைரைட்டுகளுடனும் உல்ஃபரமைட்டுகளுடனும் ($FeWO_4$), மண் மாசுகளுடன் கலந்துள்ளது.

1. தாதுவை அடர்ப்பித்தல்

காஸிடரைட்டுக் கனிமம் மிகக் கனமானதால் அதனைத் தூள் செய்து, நீரின் உதவியால் கனக் குறைவான மாசுகளை நீக்குகிறார்கள்.

2. வறுத்தல்

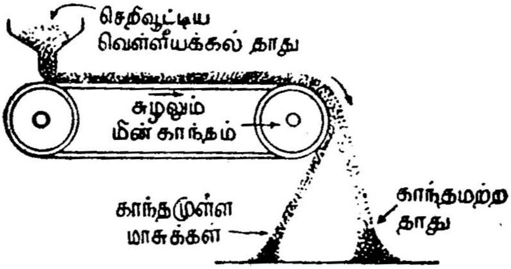
அடர்ப்பிக்கப்பட்ட தாது திறந்த உலைகளில் சூடேற்றி வறுக்கப்படுகிறது. அப்போது As, Sb மாசுகள் அவைகளின் ஆக்சைடு ஆவிகளாக வெளியேறுகின்றன.

3. கழுவுதல்

வறுக்கப்பட்ட தாதுவானது, அதிலுள்ள தாமிர சல்ஃபேட்டை நீக்கும் பொருட்டு நீரினால் கழுவப் படுகிறது. பிறகு

நீர்த்த HCl ஐச் சேர்த்து ஆக்சைடுகளை நீக்குகின்றனர். இந் நிலையில் தாதுவில் வெள்ளீயம், இரும்பு, டங்க்ஸ்டன் ஆக்சைடுகள் மட்டுமே இருக்கும்.

4. மின்காந்த முறையில் பிரித்தெடுத்தல். தாதுவைக் காந்தப் புலத்தின் வழியாகச் செலுத்துகின்றனர். மின்காந்த சக்கரங்களின் மீது சுழன்று கொண்டிருக்கும் ஒரு பட்டையின் மீது தாது விழச் செய்யப்படுகின்றது. அப்போது, காந்தங்களின்



படம் 44

வெள்ளீயத் தாதுவை மின்காந்த முறையில் அடர்ப்பித்தல்

அருகே காந்த மாசுகள் (டங்க்ஸ்டன்) கும்பலாக விழுகின்றன. காந்தத் தன்மையில்லாப் பொருட்கள் (டின்ஸ்டோன்) காந்தங் களை விட்டுக் கும்பலாகத் தனியே விழுகின்றன. இம்முறைப் படி 75% தூய தாது கிடைக்கிறது.

5. பிறகு கனிமத்துடன் ஆன்த்ரசைட்டு நிலக்கரியைச் சேர்த்து எதிர் வெப்ப உலையில் சூடேற்றினால் (1200°C 1300°C), வெள்ளீயம் கிடைக்கிறது.

$$SnO_2 + 2C \rightarrow Sn + 2CO \uparrow$$

அடிப்பகுதியில் உருகிய வெள்ளீயம் இருக்கும். இதனைக் கட்டிகளாகச் செய்யலாம். இதன்படி, 99·5% வெள்ளீயம் கிடைக்கிறது. மேற்பகுதிக் கசடில் 20-40% வெள்ளீயம் இருக் கும். இதிலிருந்து வெள்ளீயத்தைப் பிரித்தெடுக்க வேறுமுறை களைக் கையாள வேண்டும்.

இயற்பியல் பண்புகள் :

இது மூன்று புறவேற்றுமை உருவங்களில் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு புறவேற்றுமை வடிவமும் வெவ்வேறு ஒப்பு அடர்த்தியும், படிக வடிவும் உடையது.

சாம்பல் நிற 18°C வெள்ளைநிற 161°C சாய்சதுர
வெள்ளீயம் ⇌ வெள்ளீயம் ⇌ வெள்ளீயம்
ஒப்பு அடர்த்தி 5·8 7·3 6 6

சாம்பல் நிற வெள்ளீயம்: வெள்ளைநிற வெள்ளீயத்தை 13 2°C-க்குக் கீழே குளிரச் செய்யும் போது சாம்பல் நிறப் தூளாகக் கிடைக்கும். ஒப்பு அடர்த்தி 5·8. கனசதுரப் படிகங்களாகக் கிடைக்கும்.

வெள்ளை நிற வெள்ளீயம் : இது வெள்ளீயத்தின் சாதாரண வகையைச் சேர்ந்தது. உருகுநிலை 232°C ஒப்பு அடர்த்தி 7·3. இதனைக் கம்பிகளாக நீட்ட இயலாது தகடாக அடிக்கலாம். வெள்ளீயம் ஒரு வெப்பக்கடத்தி, மின்கடத்தி, வெள்ளை நிற வெள்ளீயம் நான்முகமாகப் படிகமாகிறது. இப் படிகம் 18°-161°C-க்குள் நிலைத்தன்மை கொண்டதாயிருக்கிறது.

சாய்சதுர வெள்ளீயம் : வெள்ளை நிறவெள்ளீயம் 161°Cக்கு மேல் வெப்பப் படுத்தப்பட்டால் சாய்சதுர வெள்ளீயம் கிடைக்கிறது. இதன் ஒப்பு அடர்த்தி 6·6. 161°C - 232°C வெப்ப நிலைக்கிடையே நிலைத்தன்மை மிகுதி.

வேதிப் பண்புகள்

1. வெள்ளைநிற வெள்ளீயம் அறை வெப்ப நிலையில் காற்றினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. காற்றில் நன்கு வெப்பப் படுத்தப்பட்டால் வெள்ளீய ஆக்சைடாக ($Sn\ O_2$) ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.

2. நீரினால் இவ்வுலோகம் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

3. நீர்த்த நைட்ரிக் அல்லது ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலங்களுடன் மெதுவாக வினை புரியும். அடர் HCl அமிலத்துடன் சூடேற்ற உடன் வினை புரிகிறது.

$$Sn + 2\,HCl \longrightarrow Sn\,Cl_2 + H_2\uparrow$$

நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்துடன் சாதாரண வெப்ப நிலையில் வினைப்பட்டு வெள்ளீயம் (II) மற்றும் அம்மோனியம் நைட்ரேட்டுகளைத் தருகின்றது.

$$4Sn + 10HNO_3 \longrightarrow 4Sn\,(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

அடர் HNO_3-உடன் வெள்ளீயம் மிகத்தீவிரமாக இணைந்து NO_2 வாயுவையும், மெட்டா-ஸ்டேனிக் அமிலத்தையும் [நீரேற்றப்பட்ட வெள்ளீயம் (IV) ஆக்சைடு] கொடுக்கிறது.

$$Sn + 4HNO_3 \longrightarrow H_2SnO_3 + 4NO_2 \uparrow + H_2O$$

4. இது NaOH அல்லது KOH உடன் வினைபுரிந்து சோடியம் ஸ்டானைட்டையும், H_2 வாயுவையும் கொடுக்கிறது.

$$Sn + 2NaOH + H_2O \longrightarrow Na_2SnO_3 + 2H_2 \uparrow$$

5. வெப்பப்படுத்தும்போது வெள்ளீயம் குளோரினுடன் சேர்ந்து எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய $SnCl_4$ ஐக் கொடுக்கிறது.

$$Sn + 2Cl_2 \xrightarrow{\Delta} SnCl_4$$

6. கந்தகத்துடன் வினை புரியும்போது ஸ்டானிக் சல்ஃபைடு உண்டாகிறது.

$$Sn + 2S \xrightarrow{\Delta} SnS_2$$

7. இடப்பெயர்ச்சி: வெள்ளீயம் (II) உப்புக்களிலிருந்தும் மற்ற உலோகங்களால் வெள்ளீயம் இடப்பெயர்ச்சி செய்யப்படுகிறது.

$$SnCl_2 + Fe \longrightarrow Sn + FeCl_2$$

பயன்கள்

(1) மெல்லிய இரும்புத் தகடுகளின் மீது முலாம் பூச வெள்ளீயம் பயன்படுகிறது. வெள்ளீயத் தகடுகளானது, நடுத்தர எஃகுத் தகடுகளை (mild steel plates) உருகிய வெள்ளீயத்தில் தோய்த்தலினால் உண்டாகிறது. தற்போது அலுமினியத் தகடுகள், வெள்ளீயத் தகடுகளுக்குப் பதிலாகப் பழக்கத்தில் இருக்கின்றன.

(2) தாமிரம் மற்றும் பித்தளைச் சமையல் பாத்திரங்களின் உட்பகுதியில் மின்முலாம் பூசுவதால் உணவுப் பண்டங்களைக் கெடாது பாதுகாக்கலாம். (3) வெள்ளீயமும் அமிலமும் கலந்த கலவையானது ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும் வினைப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. (4) வெண்கலம், துப்பாக்கி வெண்கலம், மணி வெண்கலம் முதலிய உலோகக் கலவைகள் செய்ய வெள்ளீயம் பயனா

கின்றது. காரீயத்துடன் சேர்த்துப் பற்றாசு (solder) கொடுக்கிறது. பேரிங் கலவையானது டின், தாமிரம், ஆண்டிமணியைக் கொண்டதாகும். பாதரசத்துடன் சேர்ந்து வெள்ளீய இரசக் கலவையைக் கொடுக்கிறது; இக்கலவை கண்ணாடிகளுக்கு ரசம் பூச உதவுகிறது.

உலோகக்கலவை	எடை வீதம்	பயன்கள்
1. வெண்கலம்	Cu 75-90%; Sn 10-25%	சிலைகள், பாத்திரங்கள்
2. துப்பாக்கி வெண்கலம்	Cu 87%, Sn 10%, Zn 3%	பீரங்கிகள், துப்பாக்கிகள் ஆகியன.
3. அச்சு உலோகம்	Pb 75% Sn 5% Sb 20%	தட்டெழுத்து, அச்சு எழுத்துக்கள் செய்ய
4. பற்றாசு	Pb 50%, Sn 50%	பற்றாசு.

குரோமியம்

குறியீடு : Cr — அணு எடை : 52·01

இணைதிறன் : 2, 3, 6 — அணு எண் : 24

எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2, 8, 13, 1

குரோமியம் தனிமமாகக் கிடைப்பதில்லை. பின்வரும் கனிமங்களாகக் கிடைக்கிறது.

(1) குரோமைட் அல்லது குரோம் இரும்புகற்கள், $FeO.Cr_2O_3$ (அ $FeCr_2O_4$.)

(2) குரோம் ஓக்கர் : Cr_2O_3

குரோமைட் கனிமமானது ரஷியா, துருக்கி, தென் அமெரிக்கா, தென்னாப்பிரிக்கா முதலிய நாடுகளிலும், இந்தியாவில் பீஹார், ஒரிசா, கர்நாடகா, தமிழ்நாடு முதலிய மாநிலங்களிலும் கிடைக்கின்றது.

பிரித்தெடுத்தல் : இதன் முக்கியக் கனிமமான குரோமைட்டிலிருந்து குரோமியம் பெறப்படுகிறது.

1. தாதுவை அடர்ப்பித்தல் : இக்கனிமத்தைத் தூள் செய்து ஈர்ப்பு முறையில் அடர்ப்பிக்கின்றனர்.

2. வறுத்தல் : குரோமைட்டுக் கனிமத்தை மிகையளவு பொட்டாசியம் கார்பனேட், மற்றும் சிறிது சுண்ணாம்புக் கல்லுடன் காற்றில் வறுத்துக் கனிமத்துடன் நீரைச் சேர்க்கையில், K_2CrO_4 கரைசலாகிறது. கரையாத Fe_2O_3, $CaCO_3$ முதலியன வடிகட்டும்போது தங்கிவிடும்.

$$4FeO \cdot Cr_2O_3 + 7O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3 + 8CrO_3$$

$$CrO_3 + CaO \longrightarrow CaCrO_4$$

$$CrO_3 + K_2CO_3 \longrightarrow K_2CrO_4 + CO_2 \uparrow$$

$$CaCrO_4 + K_2CO_3 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + K_2CrO_4$$

பொட்டாசியம் குரோமேட் கரைசலுடன் H_2SO_4 அமிலத்தை சேர்த்து அடர்ப்பிக்க வேண்டும். அப்போது $K_2Cr_2O_7$ படிகங்கள் கிடைக்கின்றன. இப்படிகங்களை அம்மோனியம் குளோரைடுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றும்போது குரோமிக் ஆக்ஸைடு Cr_2O_3 உண்டாகிறது.

$$K_2Cr_2O_7 + 2NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} (NH_4)_2Cr_2O_7 + 2KCl$$

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} Cr_2O_3 + N_2 \uparrow + 4H_2O$$

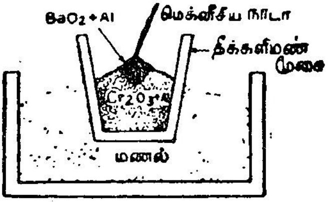
கிடைக்கின்ற Cr_2O_3-ஐ நீரால் கழுவியப்பின் உலர்த்த வேண்டும்.

3. ஆக்சைடு ஒடுக்கம் : (அலுமினோ வெப்ப ஒடுக்க முறை)

நன்கு தூளாக்கப்பட்ட குரோமிக் ஆக்சைடுடன் அலுமினியப் தூளை கலந்து ஒரு வெப்பந் தாங்கவல்ல களிமண் புடக் குகையில் மணலால் மூடி வெப்படுத்துகின்றனர்.

இக்கலவையின் மீது பேரியம் பெராக்சைடு, அலுமினியத் தூள் கலந்த கலவையோ அல்லது மெக்னீசிய உலோகத் தூளையோ சேர்த்து ஒரு மெக்னீசிய நாடாவைக் கொளுத்திக்

கலவையைச் சூடு செய்ய வேண்டும். சுடர் பெராக்சைடு கலவையை அடைந்ததும், அலுமினியம் ஆக்சிஜனேற்றமடைந்து மிகுந்த வெப்பத்தினை வெளிவிடுகிறது. குரோமிக் ஆக்சைடுக்கும் அலுமினியத்திற்குமுள்ள வினையைத் தொடங்குகிறது. குரோமிக் ஆக்சைடானது குரோமியமாகக் குறைக்கப்பட்டு, உருகிய



படம் 45
குரோமியம் தயாரித்தல்

குரோமியம் அடியிலும், அலுமினிய ஆக்சைடு கசடாகவும் மேலே தங்குகிறது. இவ்வாறு கிடைக்கின்ற குரோமியம் 99·5% தூய்மையுடையதாகும்.

$$Cr_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2Cr$$

குரோமிய முலாம் பூசுதல் : குரோமியம் ஆக்சைடை (Cr_2O_3) நீர்த்த கந்தக அமிலத்தில் கரைத்து, கரைசலில் காரீயத்தை நேர்மின்வாயாகவும், தாமிரம் அல்லது நிக்கலை எதிர்மின் வாயாகவும் பயன்படுத்திக் குரோமியத்தைப் படியச் செய்யலாம். இவ்வினை காரீயத்தினால் உட்புறம் பூசப்பட்ட கலத்தில் நடத்தப்படுகிறது. இம்முறையை 'குரோமிய முலாம் பூசுதல்' என்பர். இரும்புப் பொருள்களின் மேல் இவ்வுலோகத்தை முலாம் பூச வேண்டுமானால் முதலில் மின்பகுப்பு முறையில் இரும்பின்மீது தாமிரத்தையோ, நிக்கலையோ படியச் செய்தபின், குரோமியம் மூலாம் பூசப்படுகிறது.

இயற்பியல் பண்புகள்.

(1) குரோமியம், வெள்ளியைப் போன்று ஒரு பளபளப்பான உலோகம். சற்று மிதமான நீல நிறத்துடன் காணப்படும். ஒப்பு அடர்த்தி 6·9, உருகுநிலை 1830°C, கொதிநிலை 2300°C. இது மிகவும் உறுதியானது. தகடாகவும் அடிக்கலாம்.

வேதிப் பண்புகள்

(1) காற்றினால் பாதிக்கப்படாதது. 2000°C வெப்ப நிலையில் செஞ்சூடேற்ற ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து குரோமியம் (III) ஆக்சைடைக் கொடுக்கிறது.

(2) நீரினால் இது பாதிக்கப்படுவதில்லை.

(3) நீர்த்த நைட்ரிக், கந்தக அமிலங்களில் கரைகிறது. நீலநிற குரோமியம் (II) உப்புகளைத் தந்து, H_2ஐ வெளி விடுகிறது.

$$Cr + 2\,HCl \longrightarrow CrCl_2 + H_2\uparrow;$$
$$Cr + H_2SO_4 \longrightarrow Cr\,SO_4 + H_2\uparrow$$

இக்கரைசலில் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனை உடன் ஈர்த்துப் பச்சை நிற குரோமிக் உப்புகளைக் கொடுக்கிறது. நீர்த்த HNO_3 அமிலம் தூய உலோகத்துடன் வினை புரிவதில்லை. அடர் HNO_3 இவ்வுலோகத்தைச் செயலற்றதாக்குகிறது (Passive).

(4) குரோமியம் காரங்களுடன் வினைபுரிவதில்லை.

(5) சூடாக்கும்போது குளோரின், கந்தகம் முதலியனவற்றுடன் நேரிடையாகவே வினைபுரிகின்றது.

பயன்கள்

குரோமிய முலாம் பூசுவதற்கு, குரோமியம் அதிகம் தேவைப் படுகிறது. 1% குரோமியம் உடைய எஃகுகள் கடினத் தன்மையும், வலுவும் பெற்றவை. 30% குரோமிய எஃகுகள் அரிமானத்திற்குட்படாதவை. இரும்புத் தொழில்களில் குரோமியம் ஒரு தனி இடத்தை வகிக்கிறது.

(1) ∴பெர்ரோ குரோம் : 65% குரோமியம் மீதி இரும்பு பயன் : எஃகுத் தொழில் இது பயனாகிறது.

(2) துருபிடிக்காத எஃகு : 18% குரோமியம், 8% நிக்கல் 0·3% C மீத இரும்பு. பாத்திரங்கள் காரங்களால் பாதிக்கப்படாத கலன்களைச் செய்யப் பயனாகிறது.

(3) நைக்ரோம் : 60% Ni, 14% Cr, 25% Fe; அதிக வெப்பநிலையைத் தாங்க வல்லது; சாதாரண எஃகினை விட நீண்ட நாள் உழைக்கக்கூடியது. மின் உலைகளில் பயன்படுகிறது.

(4) ஸ்டெல்லைட் : Cr, Co, Mo, W ஆகியவற்றின் கலவையாகும். அதிக வேகத்துடன் செயல்படும் கருவிகளில் பயன்படுகிறது.

(5) குரோமியம்-வெனேடியம் எஃகு : உறுதியும் வலுவும் உள்ளது. சக்கரங்களையும், இருசுகளையும் (axles) தயாரிக்க பயன்படுகிறது.

மாங்கனீஸ்

குறியீடு : Mn அணு எடை : 54 94

இணைதிறன் : 2, 3, 4, 6, 7 அணு எண் : 25

எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2,8,13,2

மாங்கனீஸ் தனிமமாக இயற்கையில் கிடைப்பதில்லை. ஆனால் ஆக்சைடுகளாகவும், சல்ஃபைடுகளாகவும் கிடைக்கின்றது

முக்கியக் கனிமம் பைரோலுசைட் : MnO_2 (60-63%Mn) இந்தியா, தென்னாப்பிரிக்கா, ரஷியா ஆகிய நாடுகளில் கிடைக்கிறது. இந்தியாவில் நாகபுரி, பீகார், ஒரிசா, கர்நாடகா போன்ற இடங்களில் பெருமளவில் கிடைக்கிறது.

பிரித்தெடுத்தல் : பைரோலுசைட் தாதுவிலிருந்து உலோகம் பெறப்படுகிறது. இதில் இரும்பு ஆக்சைடு, அலுமினிய ஆக்சைடு, சிலிகா போன்ற மாசுகள் கலந்திருக்கும்.

அலுமினோ-வெப்ப ஒடுக்க முறை : குரோமியத்தின் உலோகவியலைப் போன்று மாங்கனீஸ் உலோகவியலிலும் இம்முறை கையாளப்படுகிறது. நன்கு தூளாக்கப்பட்ட கனிமமானது (பைரோலுசைட்) மின்காந்த முறைப்படி இரும்பு ஆக்சைடிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது. பிறகு அலுமினியத் தூளுடன் நன்கு கலந்து, வெப்பம் தாங்கவல்ல புடக் குகையில் வைக்கப்படுகிறது. இக்கலவையுடன் பேரியம் பெராக்சைடு அலுமினியப் தூள் கலந்த கலவையை வைத்து மெக்னீசியம் நாடாவால் இதனை எரிக்க, மாங்கனீஸ்டை ஆக்சைடு அலுமினியத்தால் ஒடுக்கப்பட உருகிய நிலையில் உலோகம் அடியில் கிடைக்கிறது.

$$3MnO_2 + 4Al \longrightarrow 2Al_2O_3 + 3Mn$$

இது தூயதாயிருக்கும். அமிலம் சேர்க்கப்பட்ட மாங்கனீஸ், அம்மோனியம் சல்ஃபேட்டுக் கரைசலை மின்பகுளியாகக்கொண்டு மீத்தூய்மையான மாங்கனீஸ் பெறலாம்.

இயற்பியல் பண்புகள் : இது சிறிது சிகப்புக் கலந்த சாம்பல்நிற உலோகம். உருகுநிலை 1260°C, கொதிநிலை 900°C. ஒப்பு அடர்த்தி 7·2, உறுதியும் உடையக்கூடிய தன்மையும் கொண்டது.

வேதிப் பண்புகள் :

1. தூய்மையான உலோகம் காற்றினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. மாசுகளிருப்பின் ஆக்சைடு படலம் உண்டாவதால் நிறம் மங்குகிறது. காற்றில் சூடாக்கப்படும்போது, விரைவாக ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.

2. தூய உலோகம் நீரினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. ஆனால், மாசுள்ள உலோகம் சீக்கிரமே வினைக்குட்பட்டு மாங்கனீஸ் ஹைட்ராக்சைடை உண்டாக்குகிறது.

$$Mn + 2H_2O \longrightarrow Mn(OH)_2 + H_2\uparrow$$

3. நீர்த்த, அடர் அமிலங்களுடன் ஊதா நிறமுடைய மாங்கனீஸ் உப்புகளைத் தருகிறது.

$$Mn + 2HCl \longrightarrow MnCl_2 + H_2\uparrow$$
$$Mn + H_2SO_4 \longrightarrow MnSO_4 + H_2\uparrow$$

4. காரங்களினால் இது பாதிக்கப்படுவதில்லை.

5. மாங்கனீசை 1200°C வெப்பநிலையில் நைட்ரஜன் முன்னிலையில் வெப்பப்படுத்தும் போது, மாங்கனீஸ் நைட்ரைடு கிடைக்கிறது (Mn_3N_2).

6. மாங்கனீஸ், உப்பீனிகள் (halogens), கந்தகம், P ஆகியனவற்றுடன் அதிக வெப்ப நிலைகளில் வினை புரிந்து சேர்மங்களைத் தருகிறது.

$$Mn + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 ;$$
$$Mn + S \xrightarrow{\Delta} MnS$$

பயன்கள் : இரும்புத் தொழிலில், மாங்கனீஸ் ஓர் உலோகக் கலவையாகப் பயன்படுகிறது. இரும்பு, மாங்கனீஸ் தாதுக்களை ஊது உலையிலிட்டு கார்பனைக் கொண்டு ஒடுக்குகையில், ஃபெர்ரோ மாங்கனீஸ், ஸ்பீகெல் ஆகிய உலோகக் கலவைகள் உண்டாகின்றன.

(i) ஃபெர்ரோ மாங்கனீஸ் : 70-80%Mn; கார்பன் (0·8%;)

(ii) ஸ்பீகல்லீஸன் : 20-30%Mn ; மேற்கண்ட இரண்டில் ஒன்று எஃகுடன் சேர்க்கப்பட்டு ஆச்சிஜனையும், கந்தகத்தையும் நீக்க உதவுகிறது.

(iii) மாங்கனீஸ் எஃகு : (14%Mn) மிக உறுதி வாய்ந்தது. தண்டவாளங்களையும், பாதுகாப்புப் பெட்டகங்களையும், பாறைகளையுடைக்கும் எந்திரங்களையும் தயாரிக்க உதவுகிறது.

(iv) கலவை எஃகு : (17-19%Cr, 8-10%Mn, 0·75-1%Cr 1%C, 0·25%Si) அரிமானம் ஏற்படாது. வேதிவினைப் பொருள்களால் பாதிக்கப்படாதது.

(v) மாங்கனீஸ் வெண்கலம் : Cu, Mn, Zn முதலியன சேர்ந்தது.

(vi) மாங்கனீஸ் : 83%Cr, 13%Zn 4%Ni இவ்வுலோகக் கலவை மின்தடைக்குச் சுருள் கம்பிகள் தயாரிக்கப் பயனாகிறது.

மேலும் வினையூக்கியாகவும், தூய்மைப்படுத்தும் சாதனமாகவும் மாங்கனீஸ் பயனாகிறது.

நிக்கல்

குறியீடு : Ni	அணு எடை : 8·69
இணைதிறன் : 2	அணு எண் : 28
	எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2, 8, 16, 2

இயற்கையில் தனிமமாக நிக்கல் கிடைப்பதில்லை. சேர்மங்களாகவே கிடைக்கின்றது. நிக்கலின் கனிமங்களாவன :

(1) பென்ட்லன்டைட் : (Ni. Fe) S நிக்கலின் சல்ஃபைடுகளும், ஆர்சினைடுகளும் தர்மி ஃபைரைட்டுகளுடன் இருக்கும் (Fe, Co, Ag, Au, Pt சிறுதளவுமிருக்கும்) இக்கனிமமானது ஸட்பரி, ஒன்டேரியா (கனடா) என்னும் இடங்கள கிடைக்கிறது.

(2) கார்னிரைட் : (Ni, Mg) SiO_3 H_2O. நீரேற்றிய நிக்கல் மெக்னீசியம் சிலிகேட், இதில் 5%Ni. உள்ளது.

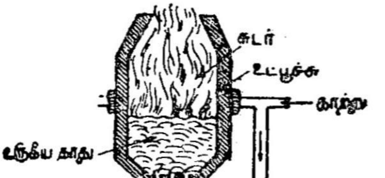
(3) ஸ்மால்டைட் : (Fe, CO, Ni) As

பிரித்தெடுத்தல் : நிக்கல் உலோகவியலை மூன்று பகுதிகளாகக் கொள்ளலாம்.

(1) தாதுவை அடர்ப்பித்தல் : இதன் முக்கிய தாதுவானது 3Ni% உள்ள பென்ட்லன்டைட் ஆகும். இத்தாதுவை நன்கு தூள் செய்து நுரை மிதப்பு முறையில் அடர்ப்பிக்க வேண்டும். அடர்ப்பிக்கப்பட்ட கனிமத்தில் NiS, CuS, FeS ஆகியன உள்ளன.

(2) நிக்கல் சல்ஃபைடை ஒடுக்குதல் : வறுத்து அடர்ப்பிக்கப்பட்ட கனிமமானது எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய S, As ஆகியனவற்றைப் பிரிக்கும் பொருட்டு நன்கு வறுக்கப்படுகிறது. புகைக்கரி, க்வார்ட்ஸ், சுண்ணாம்புக்கல் ஆகியவற்றை வறுக்கப்பட்ட கனிமத்துடன் சேர்த்து ஓர் ஊது உலையில் உருக்கப்படுகிறது. சில இரும்பு தாதுக்கள், இரும்பு சிலிகேட் கசடாக வெளிவருகிறது. கசடு மேலாகவும், மாசுள்ள நிக்கல், தாமிர சல்ஃபைடு இரும்பு ஆகியன அடியிலும் தங்கும்.

அடியில் தங்கியிருக்கும் கனிமத்தைப் பெஸிமர் மாற்று உலையிலிட்டு காற்று மூலம் கந்தகத்தையும், இரும்பையும் ஆக்சிஜனேற்றமடையச் செய்ய. மீதமுள்ள குழம்பானது Cu, Ni சல்ஃபைடுகளைக் கொண்டிருக்கும். இரும்பு மிகச் சிறிதளவே இருக்கும்.



படம். 46
பெஸிமர் மாற்று உலை

NiSஐ மாண்ட் முறையில் Ni ஆகப் பிரித்தெடுக்கலாம். (CuS + NiS) கொண்ட கலவையானது உலையில் வறுக்கப்படுகின்றபோது Cu, Ni ஆகியவற்றின் ஆக்சைடுகள் உண்டாகின்றன. இவ்வறுத்த கலவையுடன் சூடான நீர்த்த கந்தக அமிலத்தைச் சேர்க்கும்போது, தாமிர ஆக்சைடு கரையும். நிக்கல்

ஆக்சைடு கரையாது. தாமிர சல்ஃபேட் உபபொருளாகக் கிடைக்கிறது. மீதமுள்ளது NiO ஆகும்.

$$2NiS + 3O_2 \longrightarrow 2NiO + 2SO_2 \uparrow$$

$$NiO + H_2 \longrightarrow Ni + H_2O$$

நிக்கல் ஆக்சைடு 300°C வெப்பநிலையில் ஒடுக்கப்படுகிறது. நீர் வாயுவைச் ($CO+H_2$) செலுத்த, நிக்கல் ஆக்சைடு நிக்கலாக ஒடுக்கப்படுகிறது. இரும்பு ஆக்சைடு மாறுதல் அடைவதில்லை. சிறு துண்டுகளாகக் கிடைக்கும் நிக்கலை ஆவியாக்கும் கலன்களி விட்டு 80° C வெப்ப நிலையில் CO வாயுவைச் செலுத்த நிக்கல் கார்பனைல் சேர்மமாகக் கிடைக்கிறது. இந்த நிக்கல் கார்பனைல் சிதைக்கும் கலன்களில் செலுத்தப்பட்டு, 180°C வெப்ப நிலையில் சிதைவுற்று Niஐ கொடுக்கிறது.

$$Ni + 4CO \longrightarrow Ni(CO)_4$$

$$Ni(CO)_4 \xrightarrow{\Delta} Ni + 4CO \uparrow$$

சிறு துண்டுகளாகக் கிடைக்கும் நிக்கலை உருக்கிக் கட்டியாகச் செய்கின்றனர்.

மின்பகுப்பு முறையில் மீத்தூய்மைப்படுத்தல் : நிக்கல் அம்மோனியம் சல்ஃபேட் பூரிதக் கரைசலில் மாசுள்ள நிக்கல் கட்டியை நேர் மின் வாயாகவும், தூய்மையான நிக்கல் தகட்டை எதிர் மின் வாயாகவும் கொண்டு மின்சாரத்தைச் செலுத்த மீத்தூய நிக்கல் எதிர்மின் வாயில் படிகிறது. நிக்கல் முலாம் பூசுவதற்கும் இம்முறையே கையாளப்படுகிறது.

இயற்பியல் பண்புகள் நிக்கல், வெள்ளி போன்ற வெண்மையான, நல்ல மெருகேற்கும் தன்மை பெற்ற உலோகம். காந்தத் தன்மையுடையது. உருகுநிலை 1452°C, கொதிநிலை 2730°C, ஒப்பு அடர்த்தி 8·9, உறுதி வாய்ந்தது. தகடாக அடிக்கலாம்.

வேதிப் பண்புகள்

(1) அறை வெப்பநிலையில் ஆக்சிஜனுடன் வினை புரிவதில்லை. சூடாக்கப்படும்போது NiOஐத் தருகிறது.

(2) செஞ்சூட்டில் நீராவியைச் சிதைத்து, ஹைட்ரஜனைக் கொடுக்கும்.

$$Ni + H_2O \longrightarrow NiO + H_2 \uparrow$$

(3) அமிலங்களுடன் வினை : Ni-ஆனது நீர்த்த HCl, H_2SO_4ஆல் பாதிக்கப்படுவதில்லை. நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து $Ni(NO_3)_2 . 6H_2O$ படிகங்களைத் தருகிறது. அடர் HNO_3 அமிலம் நிக்கலைச் செயலற்றதாக்குகிறது. ராஜதிரவத்தில் கரைந்து, பச்சை நிறப் படிகங்களைத் தருகின்றது ($NiCl_2 . 6H_2O$).

(4) காரங்களினால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

(5) குளோரினுடன் வெப்பப்படுத்தும் போது $NiCl_2$ஐத் தருகிறது.

(6) 60°C வெப்பநிலையில் CO உடன் வினைபுரிந்து $Ni(CO)_4$ஐத் தருகிறது. இந் நிக்கல் கார்பனைல், நிக்கலைப் பிரித்தெடுத்தலில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது.

(7) நன்கு தூள் செய்யப்பட்ட நிக்கல் தூள்கள் ஹைட்ரஜனை ஈர்க்கும் தன்மையுடையன. கன அளவில் 17-பங்கு. வனஸ்பதி தயாரிப்பில் ஹைட்ரஜன் ஏற்றும் வினையூக்கியாக இது பயனாகின்றது.

பயன்கள் :

1) நிக்கல் துகள்கள் ஹைட்ரஜன் ஏற்றும் வினையூக்கிகளாக வனஸ்பதி தயாரிப்பில் பயனாகின்றன. 2) மூசைகள், குழாய்கள், ஆய்வகத்தில் பயன்படும் கருவிகள், நாணயங்கள் செய்வதற்கும் பயன் படுகிறது.

பல உலோகக் கலவைகள் செய்வதற்குப் பெரிதும் நிக்கல் பயனாகிறது. அவையாவன : மோனல், உலோகம், நைக்குரோம் பிளாட்டினாய்டு, ஜெர்மன் சில்வர், ஃக்யுப்ரோ நிக்கல், கான்ஸ்டன்டன், ரியோடன் ஆகியனவாகும்.

நிக்கல் எஃகுகள் : இவைகளில் 2·5 — 5% Ni உள்ளது. உறுதியும் நீட்சித் தன்மையும், அரிமானத் தடுப்புமுடையன. மோட்டார் வாகனப் பகுதிகள் செய்யப் பயனாகின்றன.

இன்வர் : இது நிக்கல் எஃகு வகையைச் சார்ந்தது. 3·5% Ni சிறிது Mn, C கொண்டது. வெப்பப் பெருக்க எண் மிகக் குறைவு. அரிமானத் தடுப்பு மிக அதிகம். பெண்டுலங்களைத் தயாரிக்க உதவுகிறது.

நிக்கல் உலோகக் கலவைகள்

எண்	உலோகக் கலவை	எடை சதவீதம்	பண்புகள்	பயன்கள்
1.	மோனல் உலோகம்	Ni+Cu+Fe 60% 33% 7% + Mn	அமிலம், காரத்தால் பாதிக்கப்படாதது	வால்வுகள், காரங்கள். வடிகட்டும் சாதனங்கள் தயாரிக்க.
2.	நைக்குரோம்	Ni+Fe+Cr 70% 15% 15%	உயர்ந்த உருகுநிலை. வெப்பத்தினாலும், வேதிப் பொருள்களாலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை.	மின் தடைச் சுருள் கம்பிகள், மின் அடுப்புகள் தயாரிக்க,
3.	ப்ளாட்டினாய்டு	Cu + Zn + Ni 60% 24% 14% + W	அதிக மின்தடையுடையது.	பொட்டன்சியோ மீட்டர், ரியோஸ்டாட்
4.	ஜெர்மன் சில்வர்	Cu+ Ni+ Zn 55% 20% 25%	அமிலம், காரத்தால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.	பாத்திரங்கள், நகைகள் செய்ய.

இரும்பும் எஃகும்

குறியீடு : Fe அணு எடை : 55·84

இணைதிறன் : 2, 3. அணு எண் : 26

எலக்ட்ரான் அமைப்பு : 2, 8, 14, 2

இரும்பின் முக்கியத்துவம் : நாகரீகத்தின் முன்னேற்றமானது, இரும்பையும் எஃகையும் பயன்படுத்த தொடங்கியதிலிருந்து, மாறுபடத் தொடங்கியது என்று கூறுவர். இந்தியாவில் கி.பி. 600க்கும் முன்பிருந்தே இரும்பின் உபயோகங்கள் பழக்கத்திலிருந்துள்ளன என்றும் தெரியவருகிறது. டெல்லியிலுள்ள இரும்புத் தூணானது பழைய இந்தியாவின் இரும்புத் தயாரித்தலுக்குச் சான்று பகரும் வண்ணம் இன்னும் இருக்கிறது. மோட்டார் வாகனத் தொழிலகங்கள், தண்டவாளங்கள், கட்டிட வேலைகள், இயந்திரங்கள் தயாரித்தல், கப்பல் கட்டுதல் ஆகியன இரும்பு, எஃகு இவைகளை எவ்வளவு உற்பத்தி செய்கின்றனர் என்பதைப் பொறுத்து அமையும்.

எரிகற்களில் இரும்பு கனிமமாக இருக்கிறது. சேர்மங்களாக ஆக்சைடுகள், சல்ஃபைடுகள், கார்பனேட்டுகள் முதலியவற்றில் காணப்படுகிறது.

(i) ஹேமடைட், Fe_2O_3 ; (ii) இருப்பு பைரைட்டுகள், FeS_2

(iii) மேக்னடைட், Fe_3O_4 ; (iv) காப்பர் பைரைட்டுகள், $CuFeS_2$

சிடரைட், $FeCO_3$ தாமிர

இரும்புக் கனிமமானது அமெரிக்கா, பிரிட்டன், ஜெர்மனி, சைனா, பிரேஸில், இந்தியா முதலிய நாடுகளில் கிடைக்கிறது. இந்தியாவில் பீஹார், ஒரிஸ்ஸா, மேற்கு வங்காளம், தமிழ்நாடு, கர்நாடகா, மத்தியப்பிரதேசம் முதலிய மாநிலங்களில் இரும்புக் கனிமங்கள் கிடைக்கின்றன. எஃகுத் தொழிற்சாலைகள் பின் வரும் இடங்களில் உள்ளன. (1) ஜம்ஷெட்பூர் (பீஹார்), (2) துர்காபூர் (மேற்கு வங்காளம்) (3) பிலாய் (மத்தியப்பிரதேசம்) (4) ரூர்கேலா (ஒரிஸ்ஸா) (5) பத்ராவதி (கர்நாடகா).

இரும்பின் வகைகள்

சுண்ணாம்புக் கல்லை இளக்கியாகப் பயன்படுத்தி ஆக்சைடு தனிமத்தைப் புகைக்கரி கொண்டு ஒடுக்கினால் கார்பன் அடங்கிய இரும்பு கிடைக்கிறது. இதை வார்ப்பிரும்பு (Cast Iron or Pig Iron) என்பர். இரும்பில் உள்ள கார்பனின் எடை வீதத்தைப்

பொறுத்து இதற்குப் பெயர் ஏற்படுகிறது, 2·5% கார்பனுள்ள இரும்பை வார்ப்பு இரும்பு (Cast Iron or Pig Iron) என்றும், 0·2% கார்பன் உள்ள இரும்பை தேனிரும்பு (Wrought Iron) என்றும், 0·2%-லிருந்து 1·7% வரை கார்பன் உள்ளதை எஃகு என்றும் குறிப்பிடுகிறோம்.

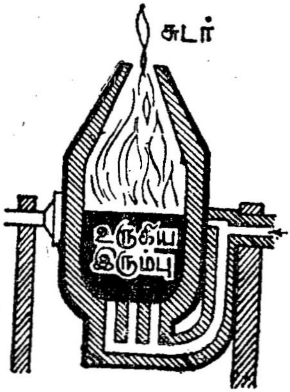
தேனிரும்பு : (Wrought Iron) இதனை மிகத் தூய்மையான இரும்பாகக் கருதலாம். 0·2% கார்பன் கூட இல்லை. வார்ப்பு இரும்புடன் இரும்புத் தூளைச் சேர்த்து F_2O_3 ஆல் உட்புறம் பூசப்பட்ட எதிர் வெப்ப உலையில் சூடு செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு தேனிரும்பு தயாரிக்கப்படுகிறது. இது மிருதுவானது, உறுதியானது; வளையும் தன்மை உடையது; நொறுங்காது.

எஃகு : எஃகானது இரும்பில் ஒரு முக்கியமான வகையாகும். இதனைக் கார்பனும், இரும்பும் சேர்ந்த ஓர் உலோகக் கலவை எனலாம். கார்பனின் எடை வீதம் 0·2 முதல் 1·7% ஆகும். இதில் கந்தகம், பாஸ்பரஸ், சிலிகன் இவற்றோடு டங்ஸ்டன், குரோமியம், வெனேடியம், நிக்கல், கோபால்ட், மாங்கனீஸ், மாலிப்டினம் முதலிய உலோகங்களைச் சேர்ப்பதால் வேறுபட்ட பண்புகளை உடைய எஃகுகள் கிடைக்கின்றன. வார்ப்பிரும்பினை எஃகாக மாற்ற இரும்பைத் தூய்மைப்படுத்த வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதனால் எஃகானது, P, S, Si முதலிய மாசுகள் சேராதபடி பெரிதும் குறைக்கப்படுகிறது. இம்மாசுகள் அகற்றுவதோடு. Mn, Ni அல்லது Cr முதலியனவும் சேர்க்கலாம்.

எஃகினைத் தயாரிப்பதற்கு மூன்று முறைகள் உள்ளன. அவை 1. பெசிமர் முறை 2. திறந்த அனல் முறை 3. மின் உலை முறை.

பெசிமர் முறை : உருகிய வார்ப்பிரும்பினை முட்டை வடிவமுள்ள உலையில் இடவேண்டும். இதன் உட்புறம் சிலிகா, சுண்ணாம்பு அல்லது டோலமைட்டால் பூசப்பெற்றுள்ளது. இதனுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள அச்சுத் தாங்கிகளில் பெசிமர் மாற்றுதலை இணைக்கப்பட்டுள்ளதால் இந்த அமைப்பைக் கொண்டு உலையை எந்த நிலையிலும் இருக்கச் செய்யலாம். இதன் அடிப்பாகம் துளைகளுள்ளதாக இருக்கிறது. இதன் மூலம் காற்றைச் செலுத்த வேண்டும். வார்ப்பிரும்பிலுள்ள கார்பன், கார்பன் மோனாக்ஸைடாக மாறி நீலநிறச் சுடருடன் எரிகிறது. சிலிகன், மாங்கனீஸ் ஆகியவை ஆக்சிஜன் ஏற்றமடைந்து

ஆக்சைடுகளாக மாறுகின்றன. கார்பன் முழுவதும் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்ததும் கார்பன் மோனாக்சைடு எரிவது அணையும். இப்போது காற்று செலுத்துவதை நிறுத்தவேண்டும். தேவையான அளவு கார்பன், மாங்கனீஸ், இரும்பு மூன்றும் சேர்ந்த 'ஸ்பீகெல்லீஸன்' என்ற உலோகக் கலவையை உலையிலுள்ள இரும்புடன் சேர்க்க வேண்டும். இவ்வாறு எஃகு தயாரிக்கப்படுகிறது.



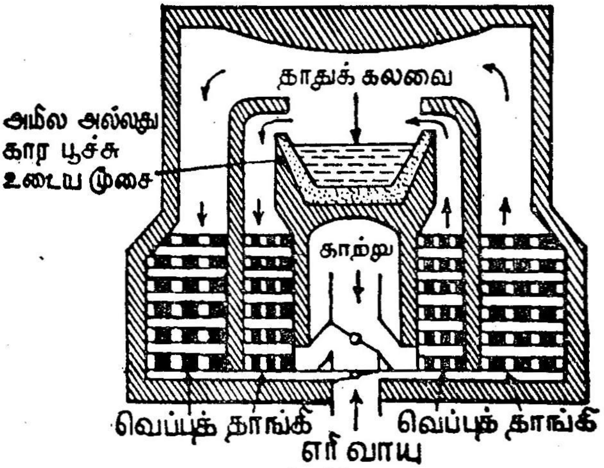
படம் 47
பெசிமர் முறையில் எஃகு தயாரித்தல்

$$Si + O_2 \longrightarrow SiO_2 ;$$
$$2Mn + O_2 \longrightarrow 2MnO;$$
$$MnO + SiO_2 \longrightarrow Mn\,Si\,O_3 \quad \text{(கசடு)}$$
$$2C + O_2 \longrightarrow 2CO ;$$
$$4P + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5$$
$$P_2O_5 + 3CaO \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2$$

சீமென்ஸ் - மார்டின் திறந்த உலைமுறை : தற்காலத்தில் திறந்த உலை முறைப்படி பெரும்பான்மையான எஃகு தயாரிக்கப்படுகிறது. இங்கு மாசுகள் இரும்பு கனிமத்தால் ஏற்றமடைகின்றன. பெசிமர் முறைபோல் காற்றை உபயோகப்படுத்துவதில்லை. இது ஒரு திறந்த உலை. வார்ப்பிரும்பில் மார்ங்கனீஸ் போன்ற மாசுகள் இருந்தால் உலையின் உட்புறமானது சிலிகாவினால் பூசப்பட்டிருக்கும். அமில மாசுகளிருப்பின், இவ்வுலையின் உட்புறம் சுண்ணாம்பு மக்னீசியாவினால் பூசப்பட்டுள்ளது.

இதில் வார்ப்பிரும்பு, பழைய எஃகுப் பொருள்கள் ஹேமடைட் ஆகியன எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இவை உலை

வாயுவினால் சூடாக்கப்படுகின்றன. இச்சூடேற்றும் முறையானது வெப்பமீட்பு முறைப்படி நடத்தப்படுகிறது. வார்ப்பு



படம் 48

திறந்த உலைமுறையில் எஃகு தயாரித்தல்

இரும்பிலுள்ள கார்பன், ஹேமடைட்டால் ஏற்றமடைகிறது. சிலிகான், பாஸ்ஃபரஸ், மாங்கனீஸ் ஆகியவைகளும் ஏற்றமடைந்து உட்புறம் பூசப்பட்டுள்ள கலவையுடன் சேர்ந்து கசடாக மாறுகின்றன. இக்கசட்டினை நீக்கித் தக்க அளவு ஸ்பீகெல்லீஸன் என்ற உலோகக் கலவையைச் சேர்க்கும்போது உருகிய எஃகு கிடைக்கிறது. இதனை வார்ப்புகளில் இட்டு வடிவங்களை அமைக்கலாம்.

பெசிமர் முறையைவிட, இம்முறையே சிறந்தது. ஏனெனில், (1) எஃகு கழிவுகள், குறைந்தரக வார்ப்பு இரும்பு தாது ஆகியவை இங்கே பயன்படுகிறது. (2) இம்முறையில் கிடைக்கும் எஃகு மேன்மையானது. இம்முறையில், வெப்பநிலையை நாம் விரும்பியவாறு கட்டுப்படுத்தலாம். (3) ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுள்ள வார்ப்பிரும்பைத்தான் பயன்படுத்தவேண்டும் என்ற கட்டுப்பாடில்லை. (4) காற்றானது அதிகமாக இரும்புடன் சேராமலிருப்பதால் கசடாக வெளியேறும் இரும்பின் அளவு குறைக்கப்படுகிறது.

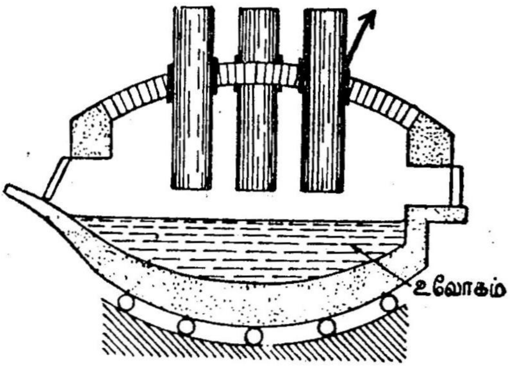
$S + O_2 \rightarrow SO_2$; $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$; $Si + O_2 \rightarrow SiO_2$

$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$ (கசடு); $CaO + SO_2 \rightarrow CaSO_3$(கசடு)

$3CaO + P_2O_5 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$(கசடு); $Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO\uparrow$

(கசடு)

மின் முறை : மின்சாரம் மலிவாகக் கிடைக்கும் இடங்களிலும், எரிபொருள் அரிதான இடங்களிலும் இம்முறை பயன்படுகிறது.



படம் 49

மின் முறையில் எஃகு தயாரித்தல்

சிறப்பான எஃகை இம்முறைப்படி தயாரிக்கலாம். இங்குப் பயன்படும் வில் உலை (arc furnace) எஃகாலானது. உட்புறம் மாக்னசைட் அல்லது டோலமைட் போன்ற வெப்பம் தாங்க வல்லதாகப் பூசப்பட்டுள்ளது. இதில் நகர்த்தக்கூடிய கார்பன் மின்வாய்கள் உள்ளன. இதில் மின்வாய்களை முதலில் உயர்த்தி வார்ப்பு இரும்புத் துண்டுகள், இளக்கி முதலியவற்றைச் சேர்க்க வேண்டும். பிறகு, மின் வாய்களை அவற்றில் அமிழ்த்த வேண்டும். அதிக வோல்ட் மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சும்போது, இவை உருகி மாசுகள் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகின்றன. வினைகள் மற்ற முறைகளைப் போலவே நிகழ்கின்றன.

$$Si + O_2 \longrightarrow SiO_2 \; ; \quad 2Mn + O_2 \longrightarrow 2MnO$$

$$MnO + SiO_2 \longrightarrow MnSiO_3 \text{ (கசடு)}$$

$$4P + 5O_2 \longrightarrow 2P_2O_5 \; ; \quad P_2O_5 + 3CaO \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 \text{ (கசடு)}$$

$$FeO + C \longrightarrow Fe + CO\uparrow \; ; \quad FeS + CaO \longrightarrow FeO + CaS \text{ (கசடு)}$$

வார்ப்பிரும்பு, எஃகு, தேனிரும்பு—பண்புகளை ஒப்பிடுதல்

	பண்புகள்	வார்ப்பிரும்பு	எஃகு	தேனிரும்பு
1.	கார்பன் அளவு	2·5%	0·25-1·5%	0·1-0·2%
2.	உருகுநிலை	குறைவு	நடுத்தரம்	அதிகம்
3.	அமைப்பு	படிகம்	படிகம்	இழை வடிவம்
4.	காந்தமாக்கும் தன்மை	காந்தமாக்க இயலாது	நிலைக் காந்தமாக்க முடியும்	தற்காலிக காந்தமாக்க இயலும்
5.	உருக்கிப் பிணைத்தல்	உருக்கிப் பிணைக்க இயலாது.	உருக்கிப் பிணைக்க இயலும்	உருக்கிப் பிணைக்க இயலும்.
6.	தோய்த்தல் (Tempering)	தோய்க்க இயலாது	தோய்க்க இயலும்	தோய்க்க இயலாது.
7.	உறுதித்தன்மை யும், உடையும் தன்மையும்	உறுதி உடையது. உடையக் கூடியது.	நடுத்தரமான உறுதி. தகடாக அடிக்கலாம். உடையக் கூடியது	மென்மை யானது. தகடாக அடிக்கலாம்

எஃகின் பண்புகள்

எஃகின் பண்புகளானது அதிலுள்ள கார்பனின் அளவையும், வெப்பத்தினால் பதப்படுத்தும் முறையும் பொறுத்து அமையும். கார்பனின் அளவானது 0·25-லிருந்து 1·5% வரை இருக்கும். கார்பனின் அளவு அதிகரித்தால், இழுவிசைத் தன்மை அதிகரிக்கிறது. கம்பியாகும் தன்மை குறைகிறது. 2% கார்பன் கொண்ட எஃகானது வார்ப்பிரும்பினைப் போன்ற உறுதியுடன் உடையும் தன்மையும் பெற்று இருக்கும். மிகக் குறைந்த கார்பன் அளவு கொண்ட எஃகானது மென்மையாகவும், கம்பியாகும் தன்மையும் கொண்டு தேனிரும்பை ஒத்திருக்கும்.

எஃகை வெப்பத்தினால் பதப்படுத்துதல் (Heat treatment)

(1) கட்டுப்படுத்தி ஆற்றுதல் (annealing) : எஃகினைச் செஞ்சூடேற்றி, பின்னர் மெதுவாகக் குளிரச் செய்தால், அது மென்மையடைகிறது. இதனைக் "கட்டுப்படுத்தி ஆற்றுதல்" என்பர்.

(2) கடினம் அடையச் செய்தல் : இம்முறைப்படி எஃகானது செஞ்சூடேற்றப்பட்டு எண்ணெய் அல்லது நீரில் உடன் குளிர்விக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்வதனால் எஃகு நன்கு கடினமடைகிறது. கூடவே, உடையும் தன்மையும் பெறுகிறது.

(3) தோய்த்தல் (tempering): இம்முறைப்படி உறுதியுடனுள்ள எஃகினைச் செஞ்சூட்டிற்குக் கீழே வெப்பப்படுத்தி, பின் மெதுவாகக் குளிர வைக்க வேண்டும். அப்போது கிடைக்கின்ற பொருளானது அதிக கடினம் இல்லாததாகவும், உடையும் தன்மை இல்லாததாகவுமிருக்கும்.

(4) பெட்டியில் கடினப்படுத்தும் முறை : எஃகினைப் பெட்டியில் கடினப்படுத்தும் முறைப்படி உறுதிப்படுத்தலாம். மென்மையான எஃகினைக் கரி நிரப்பப்பட்ட ஒரு பெட்டியில் இட்டு வெப்பப்படுத்திப் புறப்பரப்பை உறுதியடையச் செய்யலாம். சூடேற்றியவுடன் எண்ணெயில் குளிரச் செய்ய வேண்டும். இவ்வாறு பதப்படுத்தப்பட்ட புறப்பரப்பானது நீண்ட காலம் உழைக்கும் தன்மையுடையது. மேலும், இது அதிர்வினைத் தாங்க வல்லது. புகை வண்டிகளின் தண்டுகள் இவ்வாறு உறுதி செய்யப்படுகின்றன.

(5) நைட்ரைடிங் முறை இம்முறைப்படி எஃகினை அம்மோனியாவின் முன்னிலையில் சூடேற்றும்போது, எஃகின் புறப்பரப்பானது இரும்பு நைட்ரைடினால் மூடப்படும்.

எஃகின் பயன்கள் : எஃகானது கட்டட அமைப்புகளிலும், பொறிகளைச் செய்வதற்கும், வீட்டுச் சாமான்கள் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. மேலும், சுருள் கம்பிகளையும், ரேஸர்களையும், பாதுகாப்புத் தகடுகளைச் செய்யவும், காந்தங்கள் உண்டாக்கவும் பயனாகிறது.

எஃகின் உலோகக் கலவைகள் : கார்பனுடன் மற்றத் தனிமங்கள் மிகக் குறைந்த அளவில் இருக்கும்போது, இதனைக் கார்பன் எஃகு அல்லது சுருக்கமாக எஃகு என்று குறிப்பிடு

கிறோம். பின்வரும் தனிமங்களில் Ni, Mn, Mo, Cr, W ஏதேனும் ஒன்று அதிக அளவில் இருக்கும்போது கிடைக்கும் எஃகினை, உலோகக் கலவை எஃகு (alloy steel) என்கிறோம். இத் தகைய எஃகின் பண்புகளானது வேதி இயைபினைப் பொறுத்தும் தயாரிக்கும் முறையைப் பொறுத்தும் அமையும். உருகிய எஃகுடன் மேற்கண்ட தனிமங்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நமக்குத் தேவையான இயற்பியல் மற்றும் இயந்திரப் பண்புகளையுடைய உலோக எஃகுக் கலவைகளைப் பெறலாம்.

உலோகக் கலவை எஃகின் வகைகள்

	வகை	இயைபு	பண்புகள்	பயன்கள்
1.	மாங்கனீஸ் எஃகு	12-15% Mn	உறுதியும், கடினமும் உடையது.	பாறைகள் உடைக்கும் எந்திரங்கள், உறுதியான இரும்புப் பெட்டிகள்.
2.	நிக்கல் எஃகு	3·5%Ni	உறுதியும் மீளும் தன்மையும் உடையது.	கம்பிகள், மோட்டார் வாகனம், ஆகாய விமானப் பகுதிகள் ஆகியன.
3.	குரோமியம் எஃகு	11·5% Cr	அரிமான எதிர்ப்பு உள்ளது.	மோட்டார், சைக்கிள் பகுதிகள்.
4.	துருபிடிக்காத எஃகு	18%Cr 8%Ni	துருபிடிக்காது.	சைக்கிள் பகுதிகள் உணவுக் கத்தி, கரண்டி.
5.	குரோம் வனடியம் எஃகு	0·15%V 1%Cr	நீளும் தன்மையும், உறுதியும் உடையது.	சுருள் கம்பிகள், தண்டுகள். மோட்டார் வாகன முகப்பு பகுதிகள்.

வகை	இயைபு	பண்புகள்	பயன்கள்
6. டங்க்ஸ்டன் எஃகு	14-20% W 3·8% Cr	அதிர்வுகளைத் தாங்கவல்ல கடினமான உறுதி.	துளைபோடும் எந்திரம், காந்தங்கள், எந்திரக் கருவிகள்.

உலோகச் சேர்மங்கள்

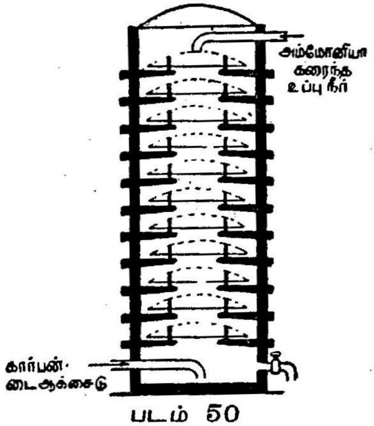
(1) சோடியம் கார்பனேட்

அம்மோனியா, சோடா முறை அல்லது சால்வே முறையில் தயாரித்தல்

அடர் சோடியம் குளோரைடு கரைசலில் அம்மோனியா வாயு செலுத்தப்படுகிறது. அம்மோனியா சேர்ந்த குளோரைடு கரைசல் கார்பனேட்டு கோபுரத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு CO_2 வாயு கீழிருந்து மேலாகச் செலுத்தப்படுகிறது.

$$NH_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow NH_4HCO_3$$

$$NH_4HCO_3 + NaCl \longrightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$$



படம் 50

சால்வே முறையில் சோடியம் கார்பனேட் தயாரித்தல்

சோடியம் பைகார்பனேட் மிகக் குறைந்த கரைதிறனைக் கொண்டதால், அது வீழ்படிவமாகக் கிடைக்கிறது. இது வடி

கட்டுதலில் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. இத்திண்ம $NaHCO_3$-ஐச் சூடு செய்தால் சோடியம் கார்பனேட் கிடைக்கிறது.

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

பண்புகள்: $Na_2CO_3, 10H_2O$ படிகங்களின் வாய்பாடு ஆகும். காற்றில் படிகங்கள் நீர் இழந்து, தூளாகி Na_2CO_3, H_2O என்ற வடிவைப் பெறுகின்றன. இது நீரில் கரைந்து மென்காரமாக வினை புரிகிறது.

அமிலங்களுடன் CO_2 வாயுவைக் கொடுக்கும்.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$$

பயன்கள்

1. கடின நீரை மென்னீராக மாற்ற உதவுகிறது.
2. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.
3. காகிதம், வண்ணங்கள் தயாரித்தல், நெசவுத் தொழில் ஆகியவைகளில் பயனாகிறது.

(2) சோடியம் தயோசல்ஃபேட், $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$

தயாரிப்பு

சோடியம் சல்ஃபைட்டு பூரிதக் கரைசலையும், மிகையளவு கந்தகத்தூளையும் கொதிக்கவைத்து, வடிகட்டி வடிநீரை அடர்ப்பித்துக் குளிரச் செய்தால், நிறமற்ற படிகங்களாக $Na_2S_2O_3$ $5H_2O$ கிடைக்கிறது.

$$Na_2SO_3 + S \longrightarrow Na_2S_2O_3$$

பண்புகள்

1. நிறமற்ற, படிக வடிவுடைய நீரில் கரையும் தன்மையது..

2. நீர்த்த அமிலங்களுடன் வினைபுரியும்போது சிதைவுறுகிறது. கந்தகம் வீழ்படிவாகிறது.

$$Na_2S_2O_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + SO_2 \uparrow + S \downarrow + H_2O$$

3. இது அயோடின் கரைசலில் சேர்ந்து சோடியம் டெட்ரா தயோனேட்டைக் கொடுக்கிறது.

$2Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$ (சோடியம் டெட்ரா -தயோனேட்).

4. குளோரின் இதனை Na_2SO_4 ஆக ஏற்றமடையச் செய்கிறது. கந்தகம் வீழ்படிவாகக் கிடைக்கிறது.

$$Na_2S_2O_3 + Cl_2 + H_2O \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl + S \downarrow$$

5. வெள்ளி ஹேலைடுகளுடன் சேர்ந்து அர்ஜன்டோ தயோ சல்பேட் என்ற அணைவுச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கிறது.

$$2Na_2S_2O_3 + AgCl \longrightarrow Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaCl$$
(கரையக்கூடியது)

6. வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் வெண்ணிற வீழ்படிவைத் தந்து, பின் நிறமானது மஞ்சள், பழுப்பாக மாறி, முடிவில் கருப்பு நிற வெள்ளி சல்ஃபைடு கிடைக்கிறது.

$$2AgNO_3 + Na_2S_2O_3 \longrightarrow 2NaNO_3 + Ag_2S_2O_3 \downarrow$$
$$Ag_2S_2O_3 + H_2O \longrightarrow Ag_2S \downarrow + H_2SO_4$$

பயன்கள் : (1) புகைப்படத் தொழிலில் பயன்படுகிறது. (2) துணிகளில் இருக்கும் அயோடின் அல்லது வெள்ளி உப்புக் களின் கறைகளை நீக்கப் பயனாகிறது. (3) மருந்துகளில் பயன் படுகிறது. (4) வெள்ளி, தங்கம் ஆகிய உலோகங்களைப் பிரித் தெடுக்கப் பயன்படுகிறது. (5) ஆய்வகத்தில் வினைப் பொரு ளாகவும் பயனாகிறது.

(3) பொட்டாசியம் குளோரேட், $KClO_3$

சூடாக்கப்பட்ட அடர் KOH கரைசலினூடே உலர்ந்த, தூய குளோரின் வாயுவைச் செலுத்தினால் $KClO_3$ உருவாகிறது. கரைசலைக் குளிரவைப்பின், $KClO_3$ படிகங்கள் தனித்துப் பிரி கின்றன.

$$6KOH + 3Cl_2 \longrightarrow 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$

பண்புகள் : இது ஒரு நிறமற்ற, படிகவடிவுடைய, கண்ணாடி போன்ற பொருளாகும். இது நீரில் குறைந்த கரைதிறன் உடையது.

1. இது நன்கு சூடேற்றப்படும்போது பொட்டாசியம் குளோரைடு, O_2 ஆகச் சிதைவுறுகிறது.

$$2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2 \uparrow$$

2. இது ஒரு வலுமிக்க ஆக்சிஜனேற்றியாகும். வெண் பாஸ்பரஸ்சுடன், $KClO_3$-ஐச் சேர்க்க, கலவை வெடிக்கிறது.

3. அடர் HCl உடன் சேர்ந்து குளோரினையும், குளோரின் டை-ஆக்சைடையும் கொடுக்கிறது. இவ்வாயுக்களின் கலவை யூகுளோரின் எனப்படும்.

$$2KClO_3 + 4HCl \longrightarrow \underbrace{2ClO_2 + Cl_2}_{\text{யூகுளோரின்}} + 2KCl + 2H_2O$$

பயன்கள் : (*1*) ஆய்வகத்தில் 'யூகுளோரின்', ஆக்சிஜன் முதலியன தயாரிக்க பயன்படுகிறது. (2) வெடி மருந்துகள், தீக்குச்சிகள் தயாரிக்கவும் பயனாகிறது. (3) ஆக்சிஜனேற்றியாகப் பயன்படுகிறது. (4) சாயப் பொருள்களையும், மருந்துகளைத் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

(4) பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட், $K_2Cr_2O_7$.

குரோமியம் (III) ஆக்சைடை (Cr_2O_3) K_2CO_3-உடன் சேர்த்து, ஆக்சிகரணியின் முன்னிலையில். காற்றினைக் கொண்டு ஓர் உலையில் வெப்பப்படுத்தினால் K_2CrO_4 கிடைக்கிறது. மஞ்சள் நிறங்கொண்ட K_2CrO_4 கரைசலுடன் நீர்த்த H_2SO_4-ஐச் சேர்க்க, பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் கிடைக்கிறது. கரைசலைக் காய்ச்சிக் குளிரச் செய்தால், ஆரஞ்சு சிவப்பு நிற படிவங்கள் கிடைக்கின்றன.

$$2K_2CO_3 + Cr_2O_3 + 3(O) \xrightarrow{\Delta} 2K_2CrO_4 + 2CO_2 \uparrow$$

$$2K_2Cr_2O_4 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$$

பண்புகள் : ஆரஞ்சுசிவப்பு நிறப் படிகங்கள் நீரில் கரையக்கூடியது.

1. நன்கு சூடேற்றும்போது, பொட்டாசியம் குரோமேட்டாகவும், பச்சை குரோமிக் ஆக்சைடாகவும், ஆக்சிஜனாகவும் சிதைவுறுகிறது.

$$4K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{\Delta} 4K_2CrO_4 + 2Cr_2O_3 + 3O_2 \uparrow$$

உ. அமிலம் சேர்க்கப்பட்ட $K_2Cr_2O_7$ ஒரு சிறந்த ஆக்சிஜ னேற்றி. இது $FeSO_4$-ஐ இரும்பு (III) சல்பேட் ஆக ஆக்சிஜன் ஏற்றமடையச் செய்கிறது.

$$K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6FeSO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O + 3Fe_2(SO_4)_3$$

பயன்கள் : தோல் பதனிடும் தொழில்களிலும், குரோமிய முலாம் பூசுவதிலும் இது பயன்படுகிறது. மேலும், குரோமியத் தின் சேர்மங்கள் தயாரிக்கவும், பருமனறி பகுப்பாய்விலும், பைக் குரோமேட் மின்கலங்களிலும் இது பயன்படுகிறது.

(5) பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட், $KMnO_4$

பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடை, மாங்கனீஸ் டைஆக் சைடு, $KClO_3$ போன்றவற்றுடன் உருக்கும்போது, பச்சைநிற பொட்டாசியம் மாங்கனேட் உண்டாகிறது. இதனை நீருடன் சேர்த்து வடிகட்டி, குளோரின் வாயுவைச் செலுத்த, கரைசல் ஊதா நிறமாகிறது. இக்கரைசலை அடர்ப்பித்துக் குளிரவைத் தால், கரு ஊதா நிறங்கொண்ட $KMnO_4$ படிகங்கள் கிடைக் கின்றன.

$$4KOH + 2MnO_2 + O_2 \longrightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$$
$$2K_2MnO_4 + Cl_2 \longrightarrow 2KMnO_4 + 2KCl$$

பண்புகள் : இது கரு ஊதா நிறங்கொண்டது. நீரில் கரையக்கூடியது.

(1) சூடேற்றும்போது K_2MnO_4, MnO_2, O_2 ஆகச் சிதைவுறுகிறது.

$$2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

(உ) இது ஓர் ஆக்சிஜனேற்றியாகும். HCl-ஐக் குளோரி னாக ஆக்சிஜனேற்ற மடையச் செய்கிறது.

$$2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2\uparrow$$

அமிலங்கலந்த $KMnO_4$ ஒரு சிறந்த ஆக்சிஜன் ஏற்றி. இது $FeSO_4$-ஐ $Fe_2(SO_4)_3$ ஆக ஆக்சிஜனேற்றமடையச் செய் கிறது.

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5(O)$$
$$5(O) + 10FeSO_4 + 5H_2SO_4 \longrightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 5H_2O$$

பயன்கள் : (1) இது ஆய்வகத்தில் ஆக்சிஜன் ஏற்றியாகப் பயன்படுகிறது. (2) பருமனறி பகுப்பாய்வில் இரும்பு (II) உப்புகளையும், ஹைட்ரஜன் பெராக்சைடின் அளவையும் கண்டறியப் பயன்படுகிறது. (3) தோல், மரப் பொருள்களுக்குச் சாயம் ஏற்றவும் பயன்படுகிறது. (4) கிருமி நாசினியாகவும் உலர்ந்த மின்கலங்களிலும் பயன்படுகிறது.

(6) வெள்ளி நைட்ரேட், $AgNO_3$

நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்தில் வெள்ளியைக் கரைத்து, கரைசலைக் குளிரச் செய்வதன் மூலம் இதனைப் பெறலாம்.

$$3Ag + 4HNO_3 \longrightarrow 3AgNO_3 + 2H_2O + NO\uparrow$$

பண்புகள் : நிறமற்ற சாய்சதுரப் படிகங்களைத் தருகிறது. நீரில் ஓரளவு கரையும். தோலின் மீது தேய்த்தால், கறுப்புநிற கறையைக் கொடுக்கும்.

வேதிப்பண்புகள் :

(1) தாமிரமானது $AgNO_3$ கரைசலிலிருந்து, Ag-ஐ வீழ்படிவாக்குகிறது.

$$2AgNO_3 + Cu \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$$

(2) சோடியம் ஹேலைடுகளுடன் வினைபுரிந்து, வெள்ளி ஹேலைடுகளைத் தருகிறது.

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

$$NaBr + AgNO_3 \longrightarrow AgBr\downarrow + NaNO_3$$

$$NaI + AgNO_3 \longrightarrow AgI\downarrow + NaNO_3$$

(3) K_2CrO_4 உடன் வினைபுரிந்து, சிவப்புநிற வெள்ளி குரோமேட்டை வீழ்படிவாக்குகிறது.

$$K_2CrO_4 + 2Ag_2NO_3 \longrightarrow Ag_2CrO_4\downarrow + 2KNO_3$$

(4) Na_2S உடன் கறுப்புநிற Ag_2S ஐத் தருகிறது

$$Na_2S + 2AgNO_3 \longrightarrow Ag_2S\downarrow + 2NaNO_3$$

(5) ஃபார்மிக் அமிலம், ஃபார்மால்டிஹைடு, க்ளூகோஸ், டார்ட்டாரிக் அமிலம் முதலியவற்றுடன் அம்மோனியா சேர்த்த

வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலைச் சேர்க்க, வெள்ளி வீழ்படி வாகிறது.

$$2AgNO_3 + 2NH_4OH \longrightarrow Ag_2O + 2NH_4NO_3 + H_2O$$
$$Ag_2O + H{-}COOH \longrightarrow 2Ag\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$$

பயன்கள் : பருமனறி பகுப்பாய்வில் ஹேலைடுகள், தயோ சயனேட்டுகள், சயனைடுகள் முதலியவற்றைக் கண்டறியப் பயனாகிறது. புகைப்படத் தொழிலில் பயன்படும் வெள்ளி ஹேலைடுகளைத் தயாரிக்கவும், குறியீடு மைகளைத் தயாரிக்கவும், முடிச் சாயங்களைத் தயாரிக்கவும், ஆய்வகத்திலும் மருந்துகளிலும், பயனாகிறது.

(7) வெள்ளி ஹேலைடுகள்

(I) வெள்ளி ஃபுளூரைடு (AgF)

வெள்ளியின் ஆக்சைடு அல்லது கார்பனேட்டுச் சேர்மத்தை ஹைட்ரோ ஃப்ளூரிக் அமிலத்தில் கரைத்து, அடர்ப்பிக்கும்போது மஞ்சள் நிறப் படிகங்களாக AgF கிடைக்கிறது.

பண்புகள் : நீரில் கரையக்கூடியது (மற்ற வெள்ளி ஹேலைடுகள் கரைவதில்லை). நீரை உறிஞ்சக் கூடியது (deliquescent).

(II) வெள்ளி குளோரைடு (AgCl)

வெள்ளி உப்புக் கரைசலை, HCl உடன் சேர்க்க இச் சேர்மம் உண்டாகிறது.

$$AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

பண்புகள் : வெண்ணிறப் படிகவடிவமுடையது. ஒளியைப் பாய்ச்சினால், முதலில் ஊதா நிறம் தோன்றிப் பின் கருமையடைகிறது. ஆனால் அம்மோனியா, கார சயனைடுகள், சோடியம் தயோ சல்ஃபேட் கரைசல்களில் கரைந்து அணைவுச் சேர்மங்களைத் தரும்.

$$AgCl + 2NH_4OH \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]Cl + 2H_2O$$
$$AgCl + 2KCN \rightleftharpoons K[Ag(CN)_2] + KCl$$
$$AgCl + 2Na_2S_2O_3 \rightleftharpoons Na_3[Ag(S_2O_3)_2] + NaCl$$

(AgCl ஆனது புகைப்படத் தொழிலில் பெரிதும் பயனாகிறது)

(III) வெள்ளி புரோமைடு (Ag Br)

வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலுடன் KBr கரைசலைச் சேர்க்கும் போது, வெளிர் மஞ்சள் நிறத்தில் வெள்ளி புரோமைடு உண்டாகிறது.

$$Ag\,NO_3 + KBr \longrightarrow Ag\,Br \downarrow + KNO_3$$

இது நீரில் கரையாது. அடர் அம்மோனியா கரைசலிலும், ஹைப்போ கரைசலிலும் கரைந்து, அணைவுச் சேர்மங்களைத் தரும். இதுவும் புகைப்படத் தொழிலில் அதிகம் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

(IV) வெள்ளி அயோடைடு (Ag I)

நீரில் கரைந்த அயோடைடு கரைசலை, வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலுடன் சேர்க்கும்போது இச்சேர்மம் கிடைக்கிறது.

$$Ag\,NO_3 + KI \longrightarrow AgI \downarrow + KNO_3$$

இது மஞ்சள் நிறமுடையது, நீரில் மிகக் குறைந்த அளவே கரையும். சயனைடு கரைசலில் அதிகமாகக் கரையும்.

$$Ag\,I + 2KCN \rightarrow K[Ag(CN)_2] + KI$$

இதுவும் புகைப்படத் தொழிலில் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

(8) புகைப்படத் தொழிலைப் பற்றிய வேதியியல்

ஒளியினால் சிதைவடையக் கூடிய வெள்ளி ஹேலைடுகளை (வெள்ளி புரோமைடு, வெள்ளி குளோரைடு) மேற்கூறியவாறு தயாரிக்கலாம். புரோமைடுடன் சிறிதளவு குளோரைடு, அல்லது அயோடைடைச் சேர்த்துப் பிலிம்களின் மீதோ அல்லது ஜெலாட்டின் பால்மத்தில் நனைக்கப்பட்ட தாளின் மீது பூசலாம்.

(அ) பிலிம்களின் மீதுள்ள வெள்ளி அயனியை வெள்ளியாகச் சூரிய ஒளி அல்லது விளக்கொளி ஒடுக்குகிறது. விழுகின்ற கதிரொளியின் வலிமைக்கேற்ப ஒடுக்கும்வினை நிகழ்கிறது. அதாவது புகைப்படத் தகட்டில் நிழல் பதிவாகிறது,

(ஆ) ஹைட்ரோகுவினோன், பைரோகலால் போன்ற கரிம ஒடுக்கப் பொருள்கள் 'டெவலெப்பர்'களாகப் பிலிமில் பதிந்தவற்றை ஒடுக்க உபயோகமாகின்றன. ஒளி பாய்ந்த பகுதிகளில் மட்டுமே, ஒடுக்கும் வினை நிகழ்கிறது. நன்கு ஒளி பாய்ந்த பகுதிகள் கறுப்பாகவும், குறைந்த ஒளி பாய்ந்த பகுதிகள் சற்றே வெண்மையாகவும் தகட்டில் அமையும். இதனை நெகட்டிவ் என்பர்.

(இ) 'ஹைப்போ' கரைசலானது பயன்படாத வெள்ளி ஹேலைடுகளைக் கரைத்து 'நெகட்டிவ்'களைத் தருகிறது.

(ஈ) 'நெகட்டிவ்' மூலம் பாய்ச்சப்பட்ட ஒளியானது ஒரு புகைப்படத் தாளின்மீது விழச் செய்யப்படுகிறது. பிறகு இதனை சோடியம் தயோ சல்ஃபேட்டில் கழுவி நீரில் நன்கு அலசி எடுக்கும்போது புகைப்படம் கிடைக்கிறது.

அணைவுச் சேர்மங்கள்

அணைவுச் சேர்மங்களைப் பற்றி அறியும் முன்னர், சாதாரண இரட்டை உப்புகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுதல் அவசியமாகிறது.

தனி உப்பு (Single Salt) : நடுநிலையாக்கல் முறையில் இந்த உப்புகள் பெறப்படுகிறது. (உ-ம்)

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

சோடியம் குளோரைடு, ஒரு சாதாரண உப்பாகும். நீரில் கரைந்து சோடியம், குளோரைடு அயனிகளைத் தருகிறது.

$$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$$

சோடியங் குளோரைடு கரைசலானது குளோரைடு அயனிகளின் வினைகளைக் கொண்டிருக்கிறது.

இரட்டை உப்பு : இரண்டு சாதாரண உப்புகளைத் தக்க விதத்தில் கலந்து படிகமாக்குதல் முறையைக் கையாண்டால் இரட்டை உப்புகள் உண்டாகின்றன.

$$FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6H_2O \rightarrow FeSO_4.(NH_4)_2SO_4 6H_2O$$

சாதாரண உப்புகள் இரட்டை உப்பு (மோர்ஸ் உப்பு)

இவ்விரட்டை உப்புக் கரைசலானது Fe^{2+}, NH_4^+, SO_4^{2-} அயனிகளின் பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும். இரட்டை உப்புகள் படிக உருவில்தான் அவற்றின் குறிப்பிட்ட இயைபைப் பெற்றிருக்கும்.

அணைவுச் சேர்மம் $FeSO_4$, KCN கரைசல்களை ஒன்று சேர்த்துக் குளிர வைத்தால், பொட்டாசியம் ஃபெர்ரோசயனைடு $K_4[Fe(CN)_6]$, என்ற உப்பு உண்டாவதை நாம் அறிவோம். இச் சேர்மத்தின் கரைசலானது Fe^{++}, CN^- முதலிய அயனிகளின் பண்புகளைக் கொண்டிராது. K^+ அணைவு உறுப்பு $[Fe(CN)_6]^{4-}$ முதலிய அயனிகளின் பண்புகளைப் பெற்றிருக்கும்,

$$K_4[Fe(CN)_6] \rightleftharpoons 4K^+ + [Fe(CN)_6]^{4-}$$

அணைவு அயனி, அடைப்பிற்குள் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த அடைப்பைச் சில சமயங்களில் ஒருங்கிணைந்த கோளம் என்றும் குறிப்பிடுவர். படிக வடிவத்திலும், கரைசல்களிலும் அணைவு அயனிகள் இருக்கும்.

வெர்னரின் ஒருங்கிணைதல் கொள்கை

$COCl_3, 6H_2O$, Cu $SO_4, 4HN_3$ போன்ற சேர்மங்களின் ஒருங்கிணைந்த அமைப்பை விளக்கும் பொருட்டு 1893-ல் வெர்னர் (Werner) என்பவர் பின்வரும் கருத்துகளை வெளியிட்டார்.

1. ஒரு நடு அணுவினைச் சுற்றி, மற்ற அணுக்களோ அல்லது அணுக்களின் தொகுதிகளோ ஒருங்கிணைந்து அமைக்கப் பட்டிருக்கும். நடுநிலை மூலக்கூறுகளோ அல்லது எதிர்மின் சுமை அயனிகளோ ஓர் அணுவைச்சுற்றி இருக்கும். இத்தகைய நெருங்கிய அமைப்பானது தனியான பிரிவாகத் தோற்றமளித்து 'அணைவுச் சேர்மங்கள்' என அழைக்கப்படுகின்றன. தொகுதிகள், அயனிகள், மூலக்கூறுகள் நடு அணுவுடன் இணைக்கப் பட்டிருத்தலை இணக்கம் கொண்டுள்ளது அல்லது ஒருங்கிணைதல் என்றும், அதன் எண்ணிக்கையினை ஒருங்கிணைதல் எண் அல்லது அணைவு எண் என்றும் குறிப்பிடப்படுகிறது. இவ்வாறு அணைவுத் தொகுதிகள் லிகண்டுகள் (ஈனிகள்) என்று அழைக்கப்படும். முக்கியமான லிகண்டுகளாவன : H_2O, NH_3, NO, CN^-. எனவே நடு அணுவினையும், தொகுதிகளையும் மூடியிருக்கும் கோளத்தினை அணைவுக் கோளம் என்கிறோம். (உ.ம்.) $[CO(NH_3)_6]$.

2. கோளத்தினுள்ளேயிருக்கும் தொகுதிகள் அயனிகள் ஆவதில்லை. இக்கோளத்தின் அடுத்தேயுள்ள அயனிகள்தாம் கரைசல்களிலுள்ளன. இவ்வாறு பொட்டாசியம் ஃபெர்ரோசயனைடில் $K_4[Fe(CN)_6]$-ல் நான்கு K^+ அயனிகள் கரைசலிலுள்ளன.

3. ஒவ்வோர் உலோக அணுவிற்கும் குறிப்பிட்ட அணைவு எண் உண்டு.

உலோக அயனி	அணைவு எண்	அயனி	அணைவு எண்
Cu^{2+}	4	Pt^{4+}	6
Fe^{3+}	6	Cd^{2+}	4
CO^{3+}	6	Ni^{2+}	4
Pt^{2+}	4		

4. லிகண்டுகள் நடு அணுவைச் சுற்றிப் புறப்பகுதியில் அமைந்துள்ளன. நடு உலோக அயனியைச் சுற்றியுள்ள எண்முக வடிவத்தின் (octahedral) உச்சிகளில் ஆறு லிகண்டுகள் அமைகின்றன. நான்கு லிகண்டுகள் சதுரத்தின் (square) நான்கு புறங்களிலோ அல்லது நான்முகியின் (detrahedral) உச்சிகளிலோ அமைகின்றன.

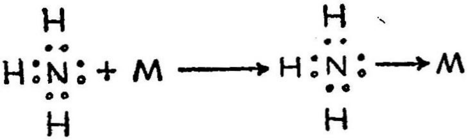
5. அணைவுச் சேர்மத்தின் மின்சுமையானது நடுஅணுவின் மின்சுமையைப் பொறுத்தும், லிகண்டுகளின் மின்சுமைகளைப் பொறுத்தும் அமையும்.

(உ.ம்.) $Fe^{3+} + 6CN^{-} \rightarrow [Fe(CN)_6]^{3-}$

அணைவு அயனியின் மின் சுமை $= -6 + 3 = -3$

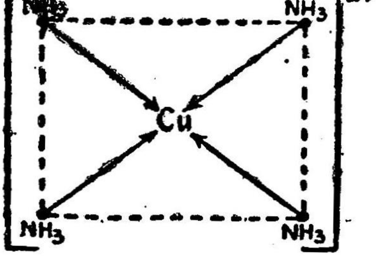
அணைவுச் சேர்மங்களின் அமைப்புப் பற்றிய விளக்கம்

சிட்ஜிவிக் (Sidgwick) என்னும் அறிஞரின் கொள்கைப்படி, அணைவுப் பிணைப்பினைப் பாதியளவு துருவப்பிணைப்பாகக் (semi-polar) கருதலாம். அணைவுத் தொகுதிகளானது எலக்ட்ரான்களைத் தருவதாகவும், நடுஅணு அவற்றைப் பெறுவதாகவுங் கொள்ளலாம். நடுநிலை மூலக்கூறுகள் அல்லது அயனிகள், நடு அணுவிற்கு இரண்டு எலக்ட்ரான்களை ஈந்து பிணைப்பினை ஏற்படுத்திக் கொள்ளும் தன்மையுடையன. (உ-ம்.) NH_3, CN^-, H_2O.



அணைவுச் சேர்மங்களின் அமைப்பும், வாய்பாடுகளும்

(1) டெட்ரமின்காப்பர் (II) சல்ஃபேட் $[Cu(NH_3)_4]SO_4$.

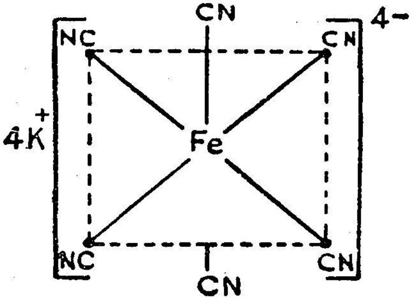


படம், 51
சதுர அமைப்பு.

Cu^{2+}-ன் அணைவு எண் 4. நான்கு நடுநிலை NH_3 மூலக்கூறுகள், Cu^{2+} வுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அணைவு அயனியின் அமைப்புச் சதுரம் ஆகும்.

(2) பொட்டாசியம் ஹெக்ஸாசயனோ ஃபெர்ரேட், $K_4[Fe(CN)_6]$

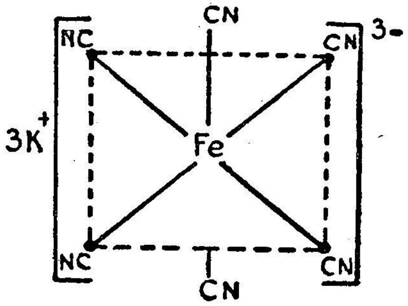
Fe^{2+} அயனியின் அணைவு எண் 6. எதிர்மின் தொகுதிகளான ஆறு சயனைடு அயனிகள் நடு அயனியாகிய Fe^{2+} வுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அணைவு அயனி எண்முகி வடிவமுடையது.



படம் 52
எண்முகி அமைப்பு

(3) பொட்டாசியம் ஹெக்ஸா சயனோ ஃபெர்ரேட், $K_3[Fe(CN)_6]$

Fe^{3+} அயனியின் அணைவு எண் 6. ஆறு CN^- அயனிகள் நடு அயனியாகிய Fe^{3+} வுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அணைவு அயனி எண்முகி வடிவத்தில் உள்ளது.



படம் 53
எண்முகி அமைப்பு

வினாக்கள்

அ-பகுதி

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. காரீயத்தை மாசாகக் கொண்டிருக்கும் வெள்ளிக் கனி மத்தை ———— என்கிறோம்.
2. தூய்மையான தங்கத்தினைப் பெறப் பயன்படும் மின் பகுளிக் கரைசல் ———— ஆகும்.
3. புகைப்படத் தகட்டில் உள்ள உருவத்தை நிலைநிறுத்த ———— கரைசல் பயன்படுகிறது.
4. இயற்கையில் நிக்கல் ———— ———— ஆகக் கிடைக்கிறது.
5. ஜெர்மன் வெள்ளி என்ற உலோகக் கலவையானது ———— ———— உலோகங்களாலானது.
6. கால்சியம் உலோகம் ———— ஆகப் பயன்படுகிறது.
7. எஃகில் உள்ள கார்பனின் விழுக்காடு ————.
8. Na_2CO_3 ஐ நீர்த்த HCl உடன் சேர்க்க ———— ஐக் கொடுக்கும்.

II. பொருத்துக

அ	ஆ
1. $KClO_3$-ஐ வெப்பப் படுத்தும்போது	(அ) நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோ ரிக் அமிலத்துடன் சேர்க்க CO_2 ஐக் கொடுக்கிறது
2. சிறந்த ஆக்சிஜனேற்றி	(ஆ) ஆக்சிஜன்
3. சோடியம் கார்பனேட்டு	(இ) $K_2Cr_2O_7$

தாது	உலோகம்
1. ஹார்ன் சில்வர்	(அ) மாங்கனீஸ்
2. கலீனா	(ஆ) கால்சியம்
3. சுண்ணாம்புக்கல்	(இ) வெள்ளி
4. பைரோலுசைட்டு	(ஈ) காரீயம்
	(உ) நிக்கல்

அ	ஆ
1. கட்டுப்படுத்தி ஆற்றுவித்தல்	(1) எஃகினைக் கரியுடன் சேர்த்துச் சூடேற்றி எண்ணெய் அல்லது நீரில் குளிர்வித்து ஆற்றுதல்.
2. உறுதியடையச் செய்தல்	(2) எஃகினை செஞ்சூடேற்றிய பின் மெதுவாகக் குளிரச் செய்தல்.
3. தோய்த்தல்	(3) செஞ்சூட்டிற்குக் கீழே சூடேற்றியபின் மெதுவாகக் குளிரச் செய்தல்.

III. சரியா அல்லது தவறா என்பதைக் காண்க

1. வினையாற்றல் அதிகமிருப்பதன் காரணமாக, தங்கம் இயற்கையிலேயே தனிமமாகக் கிடைக்கிறது.
2. அலுமினியம் ஒரு சிறந்த ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி.
3. பித்தளை என்பது Cu, Zn உலோகங்கள் உள்ள உலோகக் கலவையாகும்.
4. தங்கம் காரக் கரைசல்களுடன் வினைபுரிகிறது.
5. தாதுவைக் காற்றில்லாது சேர்த்துச் சூடேற்றுவதை தூய்மைப்படுத்தும் நுரை மிதப்பு முறை என்கிறோம்.
6. ஆண்டிமணி ஒரு நிறமற்ற நச்சுத் தன்மையுடைய வாயு.

IV. பலவாய்ப்பு வினாக்கள்

1. AgCl சேர்மம் எதில் எளிதில் கரையும்? (அ) நீர் (ஆ) ஈதர் (இ) சோடியம் சயனைடு.
2. டாலமைட்டின் வாய்ப்பாடு: (அ) $CaCO_3$ (ஆ) $CaCO_3$ $MgCO_3$ (இ) $CaCO_3$ $Ca(OH)_2$
3. பித்தளை, பின்வரும் உலோகங்களின் கலவையினால் ஆனது (அ) Cu+Zn (ஆ) Cu+Sn (இ) Cu+Sn+Zn.

4. தெர்மைட் வெப்ப முறையில் தாதுவானது —— ஆல் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கப்படுகிறது.

(அ) கல்கரி (ஆ) கார்பன்மோனோக்சைடு (இ) அலுமினியம் (ஈ) H_2

5. மெதுவாகக் குளிரச் செய்யும் முறை

(அ) உலோகத்தின் உறுதியை மாற்றுகிறது.

(ஆ) உலோகத்தின் உருகுநிலையை மாற்றுகிறது.

(இ) உலோகத்தின் வேதிப் பண்புகளை மாற்றுகிறது.

V. பின்வரும் சமன்பாடுகளைப் பூர்த்தி செய்க

1. $2KMnO_4 \longrightarrow K_2MnO_4 + O_2 + \ldots\ldots$
2. $2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + [\quad]$ (பிறவிநிலை)
3. $2KClO_3 + 4HCl \longrightarrow Cl_2 + \ldots + KCl + 2H_2O$
4. $Na_2S_2O_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + \ldots\uparrow + \ldots\downarrow$
5. $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + \ldots + \ldots$
6. $CaCO_3 + SiO_2 \longrightarrow \ldots\ldots$
7. $Ni + \ldots\ldots \longrightarrow Ni(CO)_4$
8. $Cr_2O_3 + Al \longrightarrow \ldots + \ldots$
9. $4Na_2S_2O_3 \longrightarrow 3Na_2SO_4 + Na_2S + \ldots$

ஆ-பகுதி

1. கனிமங்கள், தாதுக்கள் எனப்படுபவை யாவை? நிக்கல், காரீயம் போன்ற தனிமங்களின் தாதுக்களின் பெயர்களை வாய்பாடுகளுடன் குறிப்பிடுக.

2. ஆரிஃபெர்ரஸ் படிகக் கல்லிலிருந்து தங்கம் எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது?

3. வெள்ளீயத்தின் உலோகக் கலவைகளைக் குறிப்பிட்டு, அவற்றின் பயன்களைக் கூறுக.

4. அலுமினோ வெப்ப முறையைப்பற்றி விவரிக்க.

5. உலோக எஃகுகளைப் பற்றிக் குறிப்பு எழுதுக.

6. தோய்த்தல், மெதுவாகக் குளிரவைத்தல் பற்றிய குறிப்பு எழுதுக.

7. உலோகத்தின் அணைவு எண் என்றால் என்ன? இரு முக்கிய எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

8. அணைவு உப்புகளின் பொதுவான அமைப்பினை விவரி.

இ-பகுதி

1. வெள்ளியைப் பயன்படுத்தி $AgNO_3$, AgCl $K[Ag(CN)_2]$ முதலிய சேர்மங்களை எவ்விதம் தயாரிக்கலாம்?

2. கால்சியம் பிரித்தெடுத்தலைப் பற்றி விவரி. பயன்கள் யாவை?

3. புகைப்படத் தொழிலைப்பற்றி ஒரு குறிப்பு எழுது.

4. சயனைடு முறையில் தூய்மையான தங்கம் எவ்விதம் பெறப்படுகிறது?

5. தங்கம் (III) குளோரைடு, கேசியஸ் ஊதா முதலியவற்றை தங்கத்திலிருந்து எவ்விதம் பெறலாம்?

6. சல்ஃபைடுத் தாதுவிலிருந்து காரீயம் எவ்விதம் பிரிக்கப்படுகிறது?

7. 'டின்ஸ்டோன்' கனிமத்திலிருந்து வெள்ளீயம் எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது? வெள்ளீயத்தின் பயன்களையும், அதன் உலோகக் கலவைகளையும் பற்றி குறிப்பு வரைக.

8. பைரோலுசைட்டிலிருந்து $KMnO_4$ உப்பும், குரோம் இரும்பு கல்லிருந்து $K_2Cr_2O_7$ உப்பும் எவ்விதம் தயாரிக்கப்படுகின்றன?

9. சோடியம் கார்பனேட்டு சால்வே முறையில் பெருமளவில் எவ்விதம் தயாரிக்கப்படுகிறது?

10. HCl, $BaCl_2$ கரைசல்களுடன் Na_2CO_3-ன் வினைகள் யாவை?

11. சல்ஃபைடு தாதுவிலிருந்து, நிக்கல் எவ்விதம் பெறப்படுகிறது?

12. பெஸிமர் முறையில், வார்ப்பு இரும்பைக் கொண்டு எஃகு எவ்விதம் தயாரிக்கப்படுகிறது?

13. இரும்பின் பல வகைகளின் பண்புகளை ஒப்பிடுக.

14. திறந்த உலைமுறை, மின்உலை முறைகளில் எஃகானது எவ்விதம் தயாரிக்கப்படுகிறது ?

15. குறிப்புகள் வரைக : (அ) உறுதியடையச் செய்தல் (ஆ) தோய்த்தல் (இ) கட்டுப்படுத்தி ஆற்றுவித்தல் (ஈ) எஃகின் வகைகள்.

16. அணைவுச் சேர்மங்களைப் பற்றிய வெர்னரின் கொள்கைகளைத் தக்க எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.

17. பின்வரும் சேர்மங்களின் அமைப்பை விளக்குக

(அ) டெட்ராமினோ காப்பர் (II) சல்பேட்

(ஆ) பொட்டாசியம் ஹைக்ஸாசயனோஃபெர்ரேட் (II)

(இ) பொட்டாசியம் ஹெக்ஸாசயனோஃபெர்ரேட் (III)

பகுதி II

கரிம வேதியியல்

அத்தியாயம் 1

ஆல்கஹால்கள்

அல்க்கேன்களில் உள்ள ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக ஒரு ஹைட்ராக்சில் தொகுதியைப் பொருத்தும்பொழுது ஏற்படும் வழிப் பொருள்கள் ஆல்கஹால்கள். ஒரே மூலக்கூறில் இரண்டு அல்லது மூன்று ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளும் இருக்கலாம். இந்தத் தொகுதியே ஆல்கஹாலின் சிறப்புத் தொகுதியும் வினைபடும் தொகுதியும் ஆகும். ஒரு மூலக்கூறில் இருக்கும் இவற்றின் எண்ணிக்கையையொட்டி ஆல்கஹால்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றை ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால், இரு ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால், மூஹைட்ரிக் ஆல்கஹால் என வகைப்படுத்தலாம். சில ஹைட்ரோக் கார்பன்களும் அவற்றிலிருந்து பெற்ற ஆல்கஹால்களும் வருமாறு.

அல்கேன்கள்		ஹைட்ராக்சி வழிப் பொருள்கள்
CH_4—மீத்தேன்	CH_3OH	மீத்தைல் ஆல்கஹால் (மெத்தனால்)
CH_3CH_3—ஈத்தேன்	CH_3CH_2OH	ஈத்தைல் ஆல்கஹால் (ஈத்தனால்)
CH_3—ஈத்தேன் | CH_3	CH_2-OH | CH_2-OH	எத்திலீன் கிளைக்கால் (இருஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்)
CH_3—புரோப்பேன் | CH_2 | CH_3	CH_2—OH | CH—OH | CH_2—OH	கிளிசெரால் (மூஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்)

ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்கள்

இந்த வரிசை ஆல்கஹால்கள் $C_n H_{2n+1} OH$ என்ற பொது வாய்ப்பாடு உடையன. இவை பொதுவாக R—OH என்றும் குறிக்கப்படும். இதில் R என்பது ஆல்கைல் குழுவைக் குறிக்கும். ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள் கீழ்க்காண்பன.

வாய்பாடு	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
CH_3OH	மீத்தைல் ஆல்கஹால்	மெத்தனால்
CH_3CH_2OH	ஈத்தைல் ஆல்கஹால்	எத்தனால்
$CH_3CH_2CH_2OH$	புரோப்பைல் ஆல்கஹால்	புரோப்பினால்
$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	பியூட்டைல் ஆல்கஹால்	பியூட்டனால்

வகையீடு

ஒற்றை ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய ஆல்கஹால் எனப் பெயர் பெறும். ஆல்கஹாலுக்குரிய ஹைட்ராக்சில் தொகுதி இணைக்கப்பட்டுள்ள கார்பன் அணு நேரடியாக ஒரு கார்பன் அணுவுடன் மட்டும் இணைந்திருந்தால் இதற்கு ஓரிணைய ஆல்கஹால் என்று பெயர். இத்தகைய கார்பன் அணு இரண்டு கார்பன் அணுக்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருந்தால் இது ஈரிணைய ஆல்கஹால் என்றும், மூன்று கார்பன் அணுக்களுடன் இணைந்திருந்தால் மூவிணைய ஆல்கஹால் என்றும் பெயர் பெறும். ஓரிணைய ஆல்கஹால்களின் சிறப்பு அமைப்பு — CH_2OH எனவும், ஈரிணைய ஆல்கஹால்களுக்கு $>CH\,OH$ ஆகவும், மூவிணைய ஆல்கஹாலுக்கு $\rightarrow C-OH$ எனவும் அமையும். புரோப்பனாலுக்கு மேலுள்ள ஆல்கஹால்களில் மாற்றியம் ஏற்படும்.

(உ – ம்)

$CH_3CH_2CH_2OH$ — புரோப்பைல் ஆல்கஹால் (ஓரிணைய ஆல்கஹால்)

$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹால் (ஈரிணைய ஆல்கஹால்) 2–புரோப்பனால் அல்லது புரோப்பேன்—2-ஆல்

ஆல்கஹால்களில் மாற்றியம்

புரோப்பைல் ஆல்கஹாலிலும் அதற்கு மேற்பட்ட ஆல்கஹால்களிலும் மாற்றியம் (isomerism) நிலவுகிறது. புரோப்

பைல் ஆல்கஹால் இரண்டு மாற்றிய அமைப்புகளில் நிலவுகிறது. அவை :

$CH_3\ CH_2\ CH_2\ OH$

n-புரோப்பைல் ஆல்கஹால்

$$CH_3 - \overset{\displaystyle OH \atop \displaystyle |}{C}H - CH_3$$

ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹால் அல்லது புரோப்பேன்-2-ஆல்

புயூடைல் ஆல்கஹால் நான்கு மாற்றிய அமைப்புகளில் நிலவுகின்றன அவை :

(i) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ n-பியூட்டனால் அல்லது பியூட்டைன்-1-ஆல் ஓரிணைய ஆல்கஹால்

(ii) $CH_3CH_3\overset{\displaystyle OH \atop \displaystyle |}{C}HCH_3$ பியூட்டேன்-2-ஆல் ஈரிணைய ஆல்கஹால்

(iii) $\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} CH-CH_2OH$ ஐசோல்பியூட்டைல் ஆல்கஹால் அல்லது 2-மெத்தில்-புரோப்பேன்-1-ஆல் ஓரிணைய ஆல்கஹால்

(iv) $CH_3-\overset{\displaystyle CH_3 \atop \displaystyle |}{\underset{\displaystyle | \atop \displaystyle CH_3}{C}}-OH$ டெர்ஷியரி பியூட்டைல் ஆல்கஹால் மூவிணைல் ஆல்கஹால்

மீத்தைல் ஆல்கஹால் CH_3OH

$$H-\overset{\displaystyle H \atop \displaystyle |}{\underset{\displaystyle | \atop \displaystyle H}{C}}-O-H$$

தயாரிப்பு முறை

(1) மீத்தைல் அயோடைடை, நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு அல்லது ஈரமான வெள்ளி ஆக்சைடால் நீராற்பகுப்பிற்குட்படுத்தி மீத்தைல் ஆல்கஹாலைப் பெறலாம்.

$$CH_3I + KOH \longrightarrow CH_3\ OH + KI$$

(2) மீத்தைல் அசெட்டேட்டை, நீராற்பகுப்பதன் மூலமும் இதைப் பெறலாம்.

$$CH_3COO\,CH_3 \xrightarrow{H_2O} CH_3COOH + CH_3OH$$

(3) ஃபார்மால்டிஹைடை, சோடியம் ரசக்கட்டு (amalgam) மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமடையச் செய்து மீத்தைல் ஆல்கஹாலைப் பெறலாம்.

$$HCHO \xrightarrow[Na/Hg]{[2H]} CH_3OH$$

தொழில்முறை உற்பத்தி

தொழிற்சாலைகளில் மீத்தைல் ஆல்கஹால் மரக்கட்டைகளிலிருந்து பெறப்படுகிறது. மரத் துண்டுகளை ஒரு மூடிய இரும்பு அல்லது எஃகு உலையில் நிரப்பி காற்றில்லா சூழ்நிலையில் 250—450°C வெப்பநிலையில் சிதைவு வாலை வடித்தலுக்குட் படுத்தினால் மரவாயு கிடைக்கிறது.

மரத்தை உலர்வாலை வடித்தல்

- மரவாயு
- மரக்கரி
- மரத்தார்
- பைரோலிக்னியஸ் அமிலம்

மரவாயு காற்றுநிலையில் வெளியேற்றப்படுகிறது. வெளிவருகின்ற ஆவியைத் தண்ணீருள் செலுத்தும் பொழுது இதில் கரைவது பைரோலிக்னியஸ் அமிலம்; வண்டலாக மரத்தார் (wood tar) கிடைக்கிறது. உலையில் மீந்து நிற்பது மரக்கரி.

தண்ணீரில் கரைந்தவாலை வடிபொருளான பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்தில் அசெட்டிக் அமிலம் (9-10%), மீத்தைல் ஆல்கஹால் (1-2%), அசெட்டோன் (0·1-0·5%) ஆகியவை உள்ளன.

மீத்தைல் ஆல்கஹாலைப் பிரித்தெடுத்தல்: வாலை வடிக்கும்பொழுது வெளிவருகின்ற அமில ஆவியைச் சுண்ணாம்புக் கரைசலில் செலுத்தும்பொழுது இது கால்சியம் அசெட்டாகக் கரைந்து நிற்கும். மீதமுள்ள ஆவி குளிர்விக்கப் படும்பொழுது அசெட்டோனும், மீத்தைல் ஆல்கஹாலும் நீரில் கலந்து கிடைக்கின்றன. இந்தக் கலவையுடன் கால்சியம் குளோரைடைச் சேர்த்தால் மீத்தைல் ஆல்கஹால் $CaCl_2 \cdot 4\,CH_3OH$ ஆகிய ஒரு திண்மப் பொருளாகிறது. இதைப் பிரித்தெடுத்து வாலை வடிக்கும்பொழுது மீத்தைல் ஆல்கஹால் நீருடன் கலந்து கிடைக்கிறது. இதிலுள்ள நீரை சுட்ட சுண்ணாம்புக் கல்லைக்கொண்டு

அகற்றலாம். இந்த முறை கர்நாடக மாநிலத்திலுள்ள பத்ராவதியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இயற்பியல் பண்புகள்

மீத்தைல் ஆல்கஹால் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம். (கொ. நி. 64°C), தண்ணீரைவிட இலேசானது. தண்ணீருடன் கலக்கும் இயல்புடையது. இது நச்சுத்தன்மை உடையது. இதை உட்கொண்டால் பார்வையிழக்கச் செய்யும். அதிக அளவு உட்கொண்டால் மரணம் ஏற்படும்.

வேதிப் பண்புகள்

(1) இது காற்றில் வெளிறிய நீலச்சுவருடன் எரிகிறது.

$$2CH_3OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 4H_2O$$

(2) **சோடியத்துடன் வினை :** சோடிய உலோகத்துடன் வினைபடும் பொழுது இது ஹைட்ரஜனையும், சோடியம் மீத்தாக்சைடையும் கொடுக்கிறது.

$$2\,CH_3\,OH + 2\,Na \rightarrow 2\,CH_3\,ONa + H_2$$

(3) பாஸ்பரஸ் (V) குளோரைடுடன் வினைபட்டு, மீத்தைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3OH + PCl_5 \rightarrow CH_3\,Cl + POCl_3 + HCl$$

(4) **ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினை :** நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடு உடனிருக்க, இது ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினைபட்டு மீத்தைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3OH + HCl \rightarrow CH_3\,Cl + H_2O$$

(5) **எஸ்ட்டராகும் வினை :** கரிம அமிலங்களுடன் வினைபடும் பொழுது இது மீத்தைல் எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கிறது. நீரை அகற்றும் இயல்புடைய ஒரு பொருள் உடனிருக்கும் பொழுது, அசெட்டிக் அமிலத்துடன் வினைபடும் பொழுது, இது மீத்தைல் அசெட்டேட்டைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3COOH + CH_3OH \rightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$$

(6) **ஆக்சிஜனேற்றம் :** மீத்தைல் ஆல்கஹால் ஆவியைக் காற்றுடன் கலந்து தாமிரத்தின் (வினை யூக்கி) வழியாகச் செலுத்தும் போது, இஃது ஆக்சிஜனேற்ற மடைந்து ஃபார்மால்டிஹைடாக மாறுகிறது.

$$CH_3\,OH + [O] \rightarrow HCHO + H_2O$$

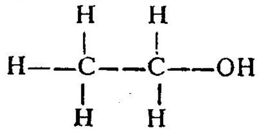
(7) அமிலத்துடன் கலந்த பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றமடையும் பொழுது ஃபார்மிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$CH_3\,OH \xrightarrow{[O]} HCOOH$$

பயன்கள்

(1) இது மெத்திலேட்டு ஸ்பிரிட் உண்டாவதற்குப் பயன்படுகிறது; (2) இது பெய்ண்ட், வார்னீஷ் ஆகியவற்றிற்குக் கரைப்பான்களாகப் பயன்படுகிறது; (3) ஃபார்மால்டிஹைடு உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

ஈத்தைல் ஆல்கஹால் C_2H_3-OH



இவை சாதாரணமாகச் சாராயம் என்று வழங்கப்படும்.

தயாரிப்பு முறைகள்

(1) ஈத்தைல் அயோடைடைப் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைப்படுத்தி இதனைப் பெறலாம். ஈரமான வெள்ளி ஆக்சைடு மூலம் பெறலாம்.

$$C_2H_5I + KOH \rightarrow C_2H_5OH + KI$$

$$C_2\,H_5\,I + Ag\,OH \rightarrow C_2H_5OH + Ag\,I$$

(2) ஈத்தைல் எஸ்ட்டர்களை சோடாக்காரம் போன்ற காரப் பொருள்களால் பகுத்துப் பெறலாம். ஈத்தைல் அசெட்டேட்டை சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைப்படுத்தும் பொழுது இது கிடைக்கிறது.

$$CH_3\,COOC_2H_5 + Na\,OH \rightarrow CH_3COO\,Na + C_2\,H_5\,OH$$

ஈதைல் அசிடேட்   சோடியம் அசிடேட்

(3) அசிட்டால்ஹைடை சோடியம் ரசக்கலவை, நீர் ஆகிய இரண்டையும் பயன்படுத்திக் குறைப்பின் ஈதைல் ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$CH_3CHO + H_2 \xrightarrow[H_2O]{Na/Hg} CH_3CH_2OH$$

(4) ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்பேட்டை நீருடன் சேர்த்துக் கொதிக்க வைப்பின் ஈதைல் ஆல்கஹால் உருவாகிறது.

$$C_2H_5HSO_4 + HOH \longrightarrow C_2H_5OH + H_2SO_4$$

தொழில் முறை

(1) நொதித்தல் முறை: ஆல்கஹால் பொதுவாக ஆய்வுக் கூடத்தில் தயாரிக்கப்படுவதில்லை. இது பெருமளவில் தொழிற்கூடங்களில் சர்க்கரை நொதிப்பு முறையில் தயாரிக்கப்படுகிறது. அதிக மூலக்கூறு எடையுள்ள சிக்கலான கரிமப்பொருள்களை, என்சைம் எனப்படும் நொதிகளின் மூலம் எளிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றும் முறைக்கு நொதிப்பு முறை என்று பெயர். சர்க்கரையை ஈஸ்ட்டுடன் (Yeast) சேர்த்துப் பக்குவப்படுத்தும் பொழுது ஈத்தைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது, உயிருள்ள செல்களிலிருந்து சுரக்கும் அணைவுச் சேர்மங்களை நொதி என்கிறோம்.

(2) சர்க்கரைக் கழிவுப் பாகிலிருந்து: சர்க்கரை ஆலைகளில், படிகமாகாத சர்க்கரைப் பாகிலிருந்து ஆல்கஹால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. கழிவுச் சர்க்கரைப்பாகை 10% அளவு சர்க்கரைக் கரைசலாகும் வரை தண்ணீரைக் கலக்க வேண்டும். இதனுடன் சிறிது அமிலம் சேர்த்துப் பின் ஈஸ்ட் சேர்க்க வேண்டும். இதன் வெப்பநிலை 30°C அளவுள்ளதாகப் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். மூன்று நாள்களில் ஆல்கஹால் ஏற்படும். ஈஸ்ட்டில் பல நொதிகள் உள்ளன. அவற்றில் ஒன்று சர்க்கரையைக் குளுக்கோஸ், ஃப்ரக்டோஸ் ஆகப் பிரிக்கின்றது. இந்த நொதி இன்வெர்ட்டேஸ் எனப்படும்.

$$C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோஸ்}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஃப்ரக்டோஸ்}}{C_6H_{12}O_6}$$

பின்பு இன்னொரு நொதி சைமேஸ் (zymase) இவற்றை ஆல்கஹாலாக மாற்றுகிறது.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$$

கார்பன்டையாக்சைடு ஏற்படுவதால் இது நுரைப்பது போல் தோன்றும். கரைசலில் 6 முதல் 10% வரை ஆல்கஹால் இருக்கும்.

(ஆ) மாவுப் பொருளிலிருந்து

மாவுப் பொருளிலிருந்தும் ஆல்கஹாலைத் தயாரிக்கலாம். உருளைக்கிழங்கு, மரவள்ளிக் கிழங்கு, மக்காச்சோளம் ஆகிய

வற்றில் ஸ்டார்ச் மாவுப் பொருள் மிகுந்து உள்ளது. இவற்றில் உருளைக்கிழங்கு முக்கியமான மூலப்பொருள். இதனைச் சிறிய துண்டுகளாக வெட்டி வேகவைத்துப் பிசைந்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இதனுடன் பார்லிமால்ட்டைச் (பார்லியை முளைக்க வைத்து அதனின்றும் எடுத்த சாறு) சேர்க்க வேண்டும். மால்ட்டிலுள்ள ஒரு நொதி (டயஸ்டேஸ்), ஸ்டார்ச்சை மால்ட்டோஸ் சர்க்கரையாக மாற்றுகிறது. இதன் வெப்பநிலை 50°C-க்கு இருக்க வேண்டும்.

$$2\,(C_6H_{10}O_5)_n + n\,H_2O \rightarrow n\,C_{12}H_{22}O_{11}$$

ஸ்டார்ச்சு — மால்ட்டோஸ்

முழுவதும் மால்ட்டோசாக மாறியபின், இதனைக் கொதிக்க வைத்து நொதிகளை அழிக்க வேண்டும். பின்பு இதனை 30° வெப்ப நிலைக்குக் குளிரவைத்து இதனுடன் ஈஸ்ட்டைச் சேர்த்து 1 முதல் 3 நாள்கள் வரை நொதிக்க விடவேண்டும். ஈஸ்ட்டில் உள்ள மால்ட்டேஸ் என்ற ஒரு நொதி, மால்ட்டோஸைக் குளுக்கோசாக மாற்றுகிறது. பின்பு சைமேஸினால் இஃது ஆல்கஹாலாக மாற்றமடைகிறது.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{மால்ட்டேஸ்}} 2\,C_6H_{12}O_6$$

குளுக்கோஸ்

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{சைமேஸ்}} 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2$$

(இ) அடர்ப்பித்தல்: மேலே கண்ட கரைசலில் ஆல்கஹால் சுமார் 10% வரை இருக்கும். இதைப் படிப்படியாக வாலை வடிப்பதன் மூலம் 95% ஆல்கஹாலைப் பெறலாம். பின்பு இதனைச் சுட்ட சுண்ணாம்புடன் ஆவிமீட்பு முறையில் கொதிக்க வைத்தால் 99·5% தூய ஆல்கஹால்கிடைக்கும். இன்னும் தூயதான ஆல்கஹால் வேண்டுமாயின் இதனைக் கால்சியம் உலோகத்துடன் வாலை வடித்துப் பெறலாம். இதற்குத் தனி ஆல்கஹால் என்று பெயர்.

தொகுப்பு முறைகள்

பெட்ரோலியம் தொழிற்சாலைகளில் வெப்பச் சிதைவின் மூலம், பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் துணைப் பொருள்களில் எத்திலீனும் ஒன்று. இதை அடர்கந்தக அமிலத்தில் 75°— 80° C வெப்ப நிலையிலும் அழுத்தத்துடன் செலுத்தும் பொழுது ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட் கிடைக்கிறது. இதை மிகையளவு நீருடன் கலந்து நீர்த்த கரைசலாக்கும்பொழுது ஈத்தைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$C_2H_4 + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5HSO_4$$

$$C_2H_5HSO_4 + H_2O \longrightarrow C_2H_5OH + H_2SO_4$$

இவ்வாறு பெற்ற ஆல்கஹாலை வாலைவடித்து முன்பு போலவே அடர்ப்பித்துக் கொள்ளலாம்.

இயற்பியல் பண்புகள்

ஈத்தைல் ஆல்கஹால் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம்; (கொ. நி. 78·3°C) இதற்கே உரிய சாராய மணம் உண்டு. இது காரமான சுவையுடையது. இது தண்ணீருடன் கலக்கும் இயல்புடையது. தூய ஆல்கஹால் தண்ணீரை உறிஞ்சும் இயல்புடையது.

வேதிப் பண்புகள்

(i) இது காற்றில் வெளிறிய நீல நிறச்சுடருடன் எரிகிறது.

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

(ii) **சோடியத்துடன் வினை :** சோடிய உலோகத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனையும், சோடியம் ஈத்தாக்சைடையும் கொடுக்கிறது.

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் ஈத்தாக்சைடு}}{2C_2H_5ONa} + H_2$$

(iii) **பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் :** இது பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபட்டு, ஈத்தைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_5OH + PCl_5 \rightarrow C_2H_5Cl + POCl_3 + HCl$$

(iv) **ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினை :** நீரற்ற துத்தநாகக் குளோரைடு உடனிருக்க, இது ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினைபுரிந்து ஈத்தைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_2H_5Cl + H_2O$$

(v) **எஸ்ட்டராகும் வினை :** நீரகற்றும் இயல்புடைய பொருள்களுடன் இருக்கும் பொழுது, கரிம அமிலங்களுடன் வினைபட்டு, ஈத்தைல் எஸ்டர்களைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் அசெட்டேட்}}{CH_3COOC_2H_5} + H_2O$$

(vi) ஆக்சிஜனேற்ற வினை : அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட்டு மூலம் இஃது ஆக்சிஜனேற்ற மடைந்து முதலில் அசெட்டால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது. பின்பு அசெட்டிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$C_2 H_5 OH \xrightarrow{[O]} CH_3 CHO \xrightarrow{[O]} CH_3 COOH$$

(vii) அடர்கந்தக அமிலத்துடன் வினை : அடர்கந்தக அமிலத்துடன் 100°C வெப்ப நிலையில் இது, ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்டைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2 H_5 CO + H_2 SO_4 \longrightarrow C_2 H_5HSO_4 + H_2 O$$

160°C வெப்ப நிலையில் இஃது எத்திலீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2 H_5 HSO_4 \xrightarrow{160^\circ} C_2 H_4 \uparrow + H_2 SO_4$$

(viii) சலவைத் தூளுடன் வினை

ஆல்கஹாலைச் சலவைத்தூள் கலந்த பசையுடன் வாலை வடிக்கும்போது குளோரோஃபார்ம் உண்டாகிறது.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3CHO + 2\ HCl$$

$$CH_3CHO + 3\ Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{குளோரல்}}{CCl_3\ CHO} + 3\ HCl$$

$$2CCl_3\ CHO + Ca\ (OH)_2 \longrightarrow \underset{\text{குளோஃரோபார்ம்}}{2\ CH\ Cl_3} + (HCOO)_2\ Ca$$

(ix) அமிலக் குளோரைடுடன் வினை

அசெட்டைல் குளோரைடுடன் வினைபடும் பொழுது இஃது எஸ்ட்டரைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2 H_5 OH + CH_3 COCl \rightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் அசிடேட்}}{CH_3 COOC_2 H_5} + HCl$$

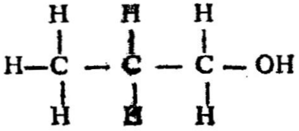
பயன்கள்

இஃது ஒரு சிறந்த போதைப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. இது தொழில்துறையில் மிக முக்கியமான மூலப் பொருளாகும்.

இது மருந்துப் பொருள்கள், சாயங்கள், வார்னிஷ்கள், வாசனைப் பொருள்கள், மைகள். பிசின்கள் முதலியவற்றிற்குக் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. ஈதர், குளோரோஃபார்ம், பாலி வினைல் குளோரைடு, அயோடோஃபார்ம், எத்திலீன், முதலிய பொருள்களின் உற்பத்தியில் மூலப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. கார்களில் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

தொழிற்சாலைகளில் பலவிதத்தில் இது பயன்படுத்தப்படும். ஆல்கஹாலில் மீத்தைல் ஆல்கஹால், பிரிடின் போன்ற துர்நாற்றமுள்ள பொருள்களைச் சேர்த்து இதை அருந்துவதற்குத் தகுதியற்றதாகச் செய்கிறார்கள். இது குடிக்கத்தகாத சாராயம் என்று வழங்கப்படுகிறது.

புரோபனால் C_3H_7OH



இரண்டு மாற்றிய ஆல்கஹால்கள் இயலும். அவை :

(i) n-புரோபைல் ஆல்கஹால் அல்லது 1—புரோபனால், $CH_3\,CH_2CH_2\,OH$.

(ii) ஐசோபுரோபைல் ஆல்கஹால் அல்லது 2 புரோபனால்; $CH_3\,CH\,(OH)\,CH_3$

n—புரோபைல் ஆல்கஹால்

தயாரிப்பு

(1) புரோபார்கைல் ஆல்கஹாலை (Propargyl alcohol) வினைவேக மாற்றியினைப் பயன்படுத்திக் குறைப்பின் (reduce) புரோபைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH\equiv CCH_2\,OH+2\,H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_2-CH_2\,OH$$

n—புரோபைல் ஆல்கஹால்

(2) n—புரோபைல் அயோடைடை KOH ஆல் நீராற் பகுப்பின் புரோபைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$CH_3\,CH_2\,CH_2\,I + KOH \longrightarrow CH_3\,CH_2\,CH_2\,OH + KI$$

n-புரோபைல் ஆல்கஹால் நிறமற்ற நீர்மம். இதன் கொதிநிலை 97·74°C. இது நீருடன் கலக்கும் திறனுடையது.

பயன்கள்

இது மணப்பொருள்கள் (Perfume), நகப்பூச்சு வண்ணங்கள், மரச் சாயங்கள் தயாரிக்கக் கரைப்பானாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது புரோப்பியோனிக் அமிலம் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

ஐசோ புரோபைல் ஆல்கஹால்

தொழிற் முறையில், புரோப்பிலீனை (Propylene) அடர் கந்தக அமிலத்தினுள் செலுத்தி, பின் நீருடன் காய்ச்சி வடித்துத் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$CH_3\,CH = CH_2 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - \underset{\displaystyle H\,SO_4}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

$$CH_3 - \underset{\displaystyle H\,SO_4}{\underset{|}{CH}} - CH_3 \xrightarrow{HOH} CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3 + H_2\,SO_4$$

அசிட்டோனை (acetone) சோடியம் பாதரசக் கலவை நீர் ஆகியவற்றால் குறைப்பினும் இது கிடைக்கிறது.

$$CH_3 - \underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}} - CH_3 \xrightarrow[Na/Hg]{2\,[H]} CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

ஐசோபுரோபைல் ஆல்கஹால் ஒரு நிறமற்ற நீர்மம் (கொ.நி. 82·4°C). இது நீரில் கரைகிறது. இது ஈரிணைய ஆல்கஹால்களின் (secondary alcohol) பண்புள்ள அனைத்தையும் உடையது. இது எஸ்டர்கள், அசிட்டோன் ஆகியன தயாரிக்கவும், கரைப்பானாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

புயூட்டைல் ஆல்கஹால் அல்லது புயூட்டனால் C_4H_9OH

இதில் நான்கு மாற்றியங்கள் இயலும். அவை:

i) n- புயூட்டைல் ஆல்கஹால் $CH_3-CH_2CH_2CH_2-OH$

ii) ஐசோபுயூட்டைல் ஆல்கஹால் $(CH_3)_2CHCH_2OH$

iii) செகண்டரி புயூட்டைல் ஆல்கஹால் $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_3$

iv) டெர்ஷியரி புயூட்டைல் ஆல்கஹால் $(CH_3)_3C-OH$

n—புயூட்டைல் ஆல்கஹால்

இது புயூட்ராலீடிைசடை ($CH_3-CH_2-CH_2-CHO$) குறைப்பித்து தயாரிக்கப்படுகிறது. ஆனால் அதிக அளவில், இது கார்போஹைட்ரேட்டுகளை பாக்டீரியாக்களால் நொதிக்கச் செய்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

இதனை அசிட்டால்டிஹைடில் இருந்தும் தயாரிக்கலாம். அசிட்டால்டிஹைடை சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்ப்பின் ஆல்டால் (aldol) என்னும் சேர்ப்புப் பொருள் உண்டாகிறது. இதனை வெப்பப்படுத்தின குரோடோனால்டிஹைடு உண்டாகிறது. இதனை வினைவேக மாற்றியால் குறைப்பின் n-புயூட்டைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$2CH_3CHO \xrightarrow{NaOH} CH_3CH(OH)CH_2CHO \xrightarrow[-H_2O]{\text{வெப்பம்}}$$

$$\underset{\text{குரோட்டோனால்டிகைடு}}{CH_3-CH=CH-CHO} \xrightarrow{H_2/Ni} \underset{\text{n-புயூட்டனால்}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH}$$

n-புயூட்டைல் ஆல்கஹால் ஒரு நிறமற்ற நீர்மம் (கொ. நி. 118°C). இது புயூட்டைல் அசிட்டேட், புயூட்டைல் தாலேட் (butyl phthalate) ஆகிய இரண்டையும் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இவை இரண்டும் வண்ணங்கள், மரச்சாயங்கள், எனாமல்கள் போன்றவற்றைக் கரைக்க கரைப்பானாகப் பயன்படுகின்றன. மேலும் புயூட்டைல் அசிட்டேட் பழச்சாறாகவும், (fruit essence) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ஐசோபுயூட்டைல் ஆல்கஹால் (2-மீதைல்-புரோப்பேன்-1-ஆல்)

இது பியூசல் எண்ணெயில் காணப்படுகிறது. நிக்கலை வினைவேக மாற்றியாகப் பயன்படுத்தி பிஷர்-டிராப்ச் (Fischer Tropsch) முறையில் இது தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$4CO + 8H_2 \xrightarrow{Ni} (CH_3)_2CHCH_2OH$$

இது ஒரு நிறமற்ற நீர்மம். இதன் கொதிநிலை 107°C.

செகண்டரி புயூட்டைல் ஆல்கஹால் : (புயூட்டன்-2-ஆல்)

இது ஒரு நிறமற்ற நீர்மம் (கொ.நி. 99·5°C). இது சர்க்கரையை நொதிக்கச் செய்யும்போது உண்டாகிறது. மேலும் மீதைல் ஈதைல் கீட்டோனைக் குறைப்பினும் உண்டாகிறது.

$$CH_3\,CH_2\,\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow{[H]} CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$$

டெர்ஷியரிபுயூட்டைல் ஆல்கஹால் (2-மீதைல் புரோப்பின்-2-ஆல்)

இது அதிக கொதிநிலை உடைய நீர்மம்

$$(CH_3)_2C=CH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow (CH_3)_2\underset{\underset{HSO_4}{|}}{C}-CH_3$$

$$\xrightarrow{H_2O} (CH_3)_3C-OH$$

இது அதிக கொதிநிலை உடைய நீர்மம்.

மூன்றுவகை ஆல்கஹால்களை வேறுபடுத்திக் காணும் முறைகள்

(i) **ஆக்சிஜனேற்ற முறை :** ஒரு ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றம் செய்யும் போது உண்டாகும் விளை பொருளின் இயல்பு ஆல்கஹால் ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய ஆல்கஹால்களில் எவ்வகையைச் சேர்ந்தது என்பதைப் பொறுத்தது.

(அ) ஓரிணைய ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தால் முதலில் ஓர் ஆல்டிஹைடு உண்டாகிறது. அது மேலும் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து அமிலமாகிறது. இவ்வாறு உண்டாகும் ஆல்டிஹைடு அமிலம் ஆகியவற்றில் ஆல்கஹால் மூலக்கூறில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை குறையாமல் உள்ளது.

$$CH_3\,CH_2\,CH_2\,CH_2\,OH \xrightarrow{[O]} CH_3\,CH_2\,CH_2\,CHO$$

$$\xrightarrow{[O]} CH_3\,CH_2\,CH_2\,COOH$$

(ஆ) ஈரிணைய ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தால் முதலில் ஒரு கீட்டோன் (Ketone) உண்டாகிறது. இதன் மூலக்கூறில் ஆல்கஹால் மூலக்கூறில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையே உள்ளது. அடுத்து இக்கீட்டோன் மேலும் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து அமிலமாகிறது. இந்த அமிலத்தில் உள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஆல்கஹாலில் உள்ளதைவிடக் குறைவாக உள்ளது.

$$CH_3-\underset{\large OH}{\underset{|}{C}H}-CH_3 \xrightarrow{(O)} \begin{matrix}CH_3\diagdown\\ CH_3\diagup\end{matrix}C=O \xrightarrow{(O)} CH_3COOH$$

(இ) மூவிணைய ஆல்கஹால் எளிதில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதில்லை. ஆனால் திறன்மிக்க ஆக்சிஜனேற்றிகளைப் பயன்படுத்தி ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தால் கீட்டோன், அமிலம் ஆகிய இரண்டின் கலவை கிடைக்கிறது. இவை ஒவ்வொன்றிலும் ஆல்கஹாலில் உள்ளதைவிடக் குறைவான எண்ணிக்கையுள்ள கார்பன் அணுக்களே உள்ளன.

$$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-OH \xrightarrow{(O)} \begin{matrix}CH_3\diagdown\\ CH_3\diagup\end{matrix}C=O \xrightarrow{(O)} CH_3COOH$$

(ii) 300°C வெப்பநிலையில் உள்ள குறைப்பிக்கப்பட்ட தாமிரத்தின் மீது மூன்றுவகை ஆல்கஹால்களின் ஆவிகளைத் தனித்தனியே செலுத்தும்போது அவை அடையும் மாற்றங்கள் வெவ்வேறானவை.

(அ) ஓரிணைய ஆல்கஹால் ஹைட்ரஜனை இழந்து ஆல்டிஹைடாகிறது.

$$CH_3CH_2CH_2CH_2CH \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} CH_3CH_2CH_2CHO + H_2$$

(ஆ) ஈரிணைய ஆல்கஹால் ஹைட்ரஜனை இழந்து கீட்டோன் ஆகிறது.

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} CH_3CH_2-\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}-CH_3 + H_2$$

(இ) மூவிணைய ஆல்கஹால் ஹைட்ரஜனை இழந்து ஆல்கீனாகிறது.

$$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-OH \xrightarrow[300^\circ C]{Cu} CH_3-\overset{\displaystyle CH_2}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O$$

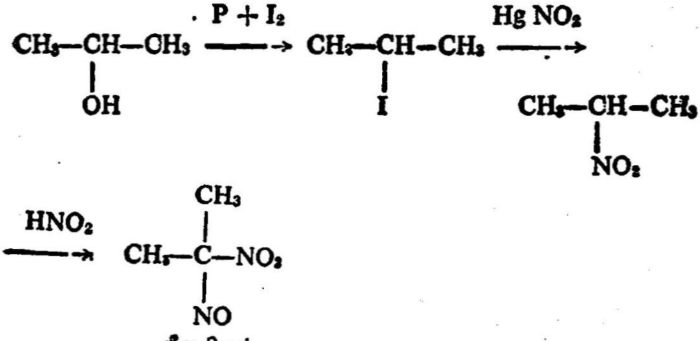
(iii) விக்டர்—மேயர் ஆய்வு

இந்த ஆய்வில் ஆல்கஹால்கள் முதலில் ஆல்கைல் அயோடைடாக மாற்றப்படுகின்றன. அடுத்து ஆல்கைல் அயோடைடை வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் சேர்த்து வினைப்படுத்தி நைட்ரோபாரபீனாக மாற்றப்படுகிறது. நைட்ரோபாரபீனுடன் அடுத்து நைட்ரஸ் அமிலம் ($NaNO_2$ + நீர்த்த HCl) சேர்க்கப்படுகிறது. இப்போது கிடைக்கும் வினைவிளைபொருள் அடையாளம் காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து ஆல்கஹாலின் வகை அறியப்படுகிறது.

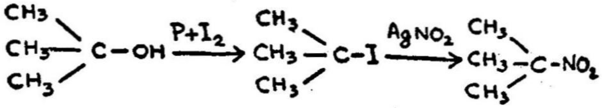
$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{P+I_2} CH_3CH_2I \xrightarrow{AgNO_2} CH_3CH_2NO_2$$

$$\xrightarrow{HNO_2} CH_3-\underset{\displaystyle NOH}{\underset{\|}{C}}-NO_2 \xrightarrow{KOH} CH_3-\underset{\displaystyle NOK+}{\underset{\|}{C}}-NO_2$$

சிவப்பு நிறம்.



நீலநிறம்

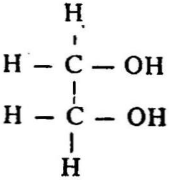


பல்ஹைடிரிக் ஆல்கஹால்கள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஹைடிராக்சில் தொகுதியைக் கொண்டவை இந்த ஆல்கஹால்கள். இரு ஹைட்ரிக் ஆல்கஹால்களுக்குப் பொதுப் பெயர் கிளைக்கால்கள் (Glycols).

எத்திலீன் கிளைக்கால்

கிளைக்கால்களில் மிக எளிய அமைப்புக் கொண்டது எத்திலீன் கிளைக்கால். $HOCH_2 - CH_2 OH$



தயாரிக்கும் முறைகள்

(1) எத்திலீன் இரு புரோமைடை சோடியம் கார்பனேட் கரைசல் கொண்டு நீராற்பகுக்கும்பொழுது எத்திலீன் கிளைக்கால் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2Br \\ | \\ CH_2Br \end{array} + Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 2NaBr + CO_2$$

(2) காரத்தில் கரைத்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டைக் கொண்டு, எத்திலீனை ஆக்ஸிஜனேற்றும் பொழுது, எத்திலீன் கிளைக்கால் உண்டாகிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} + [O] + H_2O \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

(3) எத்திலீனை ஹைப்போ குளோரஸ் அமிலம் வழியாகச் செலுத்தும்பொழுது எத்திலீன் குளோரோஹைட்ரின் உண்டாகிறது. இதனைச் சுண்ணாம்புக் கரைசலுடன் கொதிக்க வைக்கும் பொழுது எத்திலீன் கிளைக்கால் கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH_2 \end{array} \xrightarrow{HOCl} \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2Cl \end{array} \xrightarrow{H_2O} \begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

இயற்பியல் பண்புகள்

கிளைக்கால், நிறமற்ற பாகுபோன்ற ஒரு நீர்மம் (கொ. நி. 197°C). இதற்கு இனிப்புச் சுவையுண்டு. இது தண்ணீரில் கலக்கும். ஆல்கஹாலுடன் கலக்கும் எனினும் ஈதரில் கரையாது.

வேதிப் பண்புகள்

(i) சோடியத்துடன் வினை

சோடிய உலோகத்துடன் 50° C வெப்பநிலையில் இது ஒற்றைச் சோடிய உப்பைக் கொடுக்கிறது. வெப்ப நிலையை 160°C-க்கு உயர்த்தும்பொழுது இது இரட்டைச் சோடிய உப்பைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{Na} \begin{array}{l} CH_2ONa \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{Na} \begin{array}{l} CH_2ONa \\ | \\ CH_2ONa \end{array}$$

ஒரு சோடியம் கிளைக்கோலேட்   இரு சோடியம் கிளைக்கோலேட்

(ii) ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினை

ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் முதலில் 160°C வெப்ப நிலையில் எத்திலீன் குளோரோஹைட்ரினையும் பின்பு 200°C வெப்ப நிலையில் எத்திலீன் இரு குளோரைடையும் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{HCl} \begin{array}{l} CH_2Cl \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{HCl} \begin{array}{l} CH_2Cl \\ | \\ CH_2Cl \end{array}$$

(iii) பாஸ்பரஸ் முக்குளோரைடுடன் வினை

பாஸ்பரஸ் முக்குளோரைடுடன் இது எத்திலீன் இரு குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{PCl_3} \begin{array}{l} CH_2Cl \\ | \\ CH_2Cl \end{array}$$

ஆனால் பாஸ்பரஸ் மூ அயோடைடுடன் இது எத்திலீனைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + PI_3 \rightarrow \left[\begin{array}{l} CH_2I \\ | \\ CH_2I \end{array} \right] \rightarrow \begin{array}{l} CH_2 \\ \| \\ CH_3 \end{array} + I_2$$

(iv) கரிம அமிலங்களுடன் (எஸ்ட்ராகும் வினை)

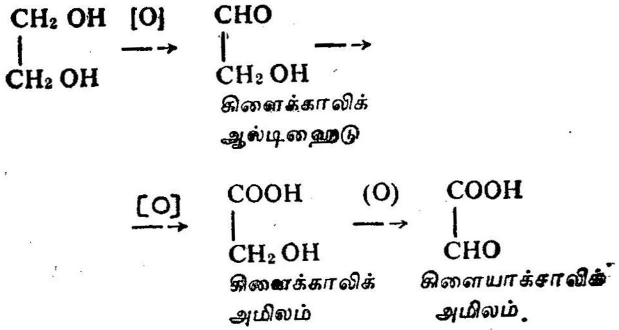
சிறிதளவு கந்தக அமிலத்தை வினையூடு பொருளாகக் கொண்டு, அசெட்டிக் அமிலத்துடன் காய்ச்சும்பொழுது, இது கிளைக்கால் இரு அசெட்டேட்டைக் கொடுக்கிறது.

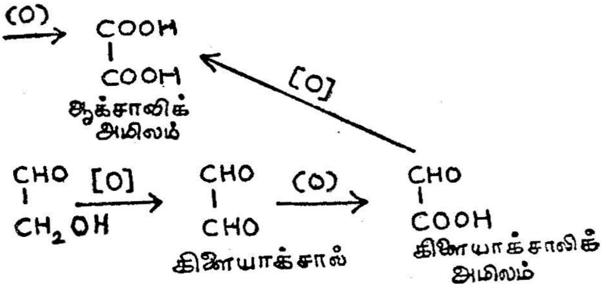
$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 2\,CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} \begin{array}{l} CH_2OCOCH_3 \\ | \\ CH_2OCOCH_3 \end{array} + H_2O$$

(v) ஆக்ஸிஜனேற்ற வினை

நைட்ரிக் அமிலத்தின் மூலம் ஆக்ஸிஜனேற்றும் பொழுது பல நிலைகளில் ஆக்ஸிஜனேற்றமடைந்த பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. கிளைக்காலில் இரண்டு ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகு

திகள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் முதலில் ஆல்டிஹைடாகவும், பின் அமிலமாகவும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் பெறும்.





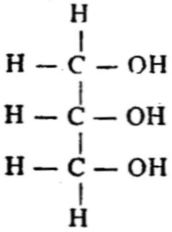
பயன்கள்

இது ஆகாய விமானங்களில் குளிர்விக்கும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது கார்களில் தண்ணீர் உறையாமலிருக்கப் பயன்படுகிறது. டெரிலீன் உற்பத்தியில் இது பயன்படுகிறது.

மூஹைடிரிக் ஆல்கஹால்கள்

மூன்று ஹைடிராக்சில் தொகுதிகளைக் கொண்ட ஆல்கஹால்களில் முக்கியமானது கிளிசெரால் (புரப்பேன் 1, 2, 3 மூவால்).

கிளிசெரின் அல்லது கிளிசெரால். $C_3H_5(OH)_3$



தாவரம். விலங்கு முதலிய மூலகங்களிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய்கள், கொழுப்புகள் அனைத்திலும் கிளிசரால் கிடைக்கிறது.

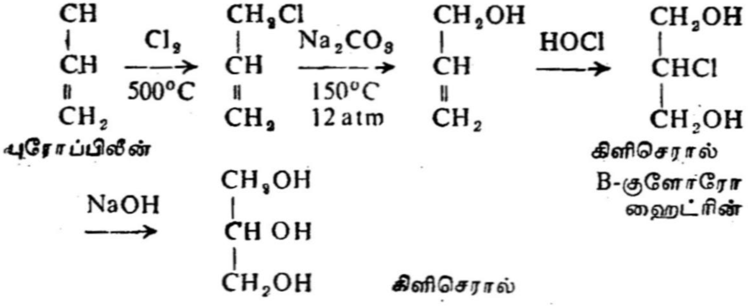
தயாரிக்கும் முறை

(1) சோடியம் சல்ஃபைட்டு உடனிருக்க. சர்க்கரைக் கரைசலை ஈஸ்ட் மூலம் கொதிக்கச் செய்யும் பொழுது கிளிசெரால் கிடைக்கிறது.

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow \underset{\text{கிளிசெரால்}}{C_3H_5(OH)_3} + CH_3CHO + CO_2$$

தொகுப்பு முறை

பெட்ரோலியம் தொழிற்சாலைகளில் பெட்ரோலியம் வெப்பச் சிதைவினால் கிடைக்கும் புரோப்பிலீன், கிளிசெரின் தொகுப்பில் முதல் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. இந்தத் தொகுப்பின் பல வினைகள் வருமாறு.



இயற்பியல் பண்புகள்

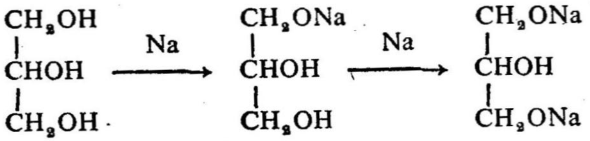
கிளிசெரால் நிறமற்ற பாகு போன்ற ஒரு நீர்மம் (கொ. நி. 290°C). இது இனிப்புச் சுவையுடையது. இது நீரை

உறிஞ்சும் இயல்புடையது. தண்ணீருடன் கலக்கக் கூடியது. இது இரண்டு ஓரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியினையும், ஓர் ஈரிணைய ஆல்கஹாலையும் கொண்டது. அதனால் இவ்வால்கஹால்களின் இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கிறது.

வேதி வினைகள்

(1) சோடியத்துடன் வினை

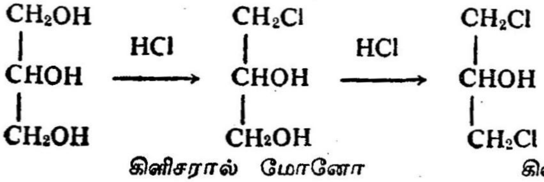
சோடியத்துடன் இது ஒற்றைச் சோடிய வழிப் பொருளையும், இரட்டைச் சோடிய வழிப் பொருளையும் எளிதில் கொடுக்கிறது. ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதியிலுள்ள மூன்றாவது ஹைட்ரஜன் அணு இவ்வினையின் போது நீக்கப்படுவதில்லை.



ஒற்றைச் சோடியம் கிளிசெராலேட்   இரட்டைச்சோடியம் கிளிசெராலேட்.

(2) ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினை

ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினைபுரியும் பொழுது முதலில் கிளிசெரால்-*1* ஒற்றைக் குளோரோ ஹைட்ரினும், பின் கிளிசெரால் 1, 3 இரட்டைக் குளோரோ ஹைட்ரினும் கிடைக்கின்றன. இவ்வினையின் போது ஈரிணைய ஆல்கஹால் தொகுதி எவ்வித மாற்றமும் அடைவதில்லை.



கிளிசரால் மோனோ குளோரோ ஹைட்ரின்   கிளிசரால் டைகுளோரோ ஹைட்ரின்

(3) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினை

இவ்வினையில் மூன்று -OH தொகுதிகளும் மூன்று குளோரின் அணுக்களால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன. இப்பொழுது மூக்குளோரோ வழிப் பொருள் கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} \xrightarrow{PCl_5} \begin{array}{l} CH_2Cl \\ | \\ CHCl \\ | \\ CH_2Cl \end{array} + 3POCl_3 + 3HCl$$

கிளிசரால் முக்குளோரைடு

(4) அமிலங்களுடன் வினை

அசெட்டிக் அமிலத்துடன் வினைபடும் பொழுது, கிளிசெரின் எஸ்ட்டராக மாறி கிளிசெரின் மூவசெட்டேட்டைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 3CH_3\,COOH \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2OCO\,CH_3 \\ | \\ CHO\,CO\,CH_3 \\ | \\ CH_2O\,CO\,CH_2 \end{array} + 3H_2O$$

கிளிசெரால் மூவசெட்டேட்

(5) நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினை

அடர் கந்தக அமிலமும், புகையும் நைட்ரிக் அமிலமும் கலந்த கலவையை நன்றாகக் குளிர வைத்த நிலையில் கிளிசெராலைக் கலந்து வினை படச் செய்யும் பொழுது கிளிசெரின் முந்நைட்ரேட் (glycerine trinitrate) கிடைக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + \begin{array}{l} HONO_2 \\ \\ HONO_2 \\ \\ HONO_2 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2ONO_2 \\ | \\ CHONO_2 \\ | \\ CH_2ONO_2 \end{array} + 3H_2O$$

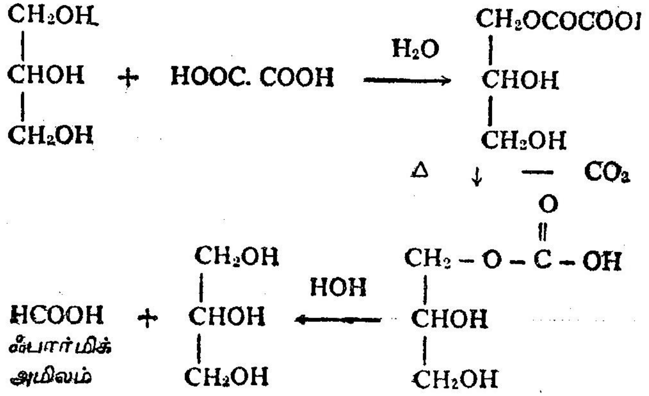
கிளிசெரின் முந்நைட்ரேட்

கிளிசெரின் முந்நைட்ரேட்டைப் பொதுவாக நைட்ரோகிளிசெரின் என்று குறிப்பிடுகிறோம்.

(6) ஆக்சாலிக் அமிலத்துடன் வினை

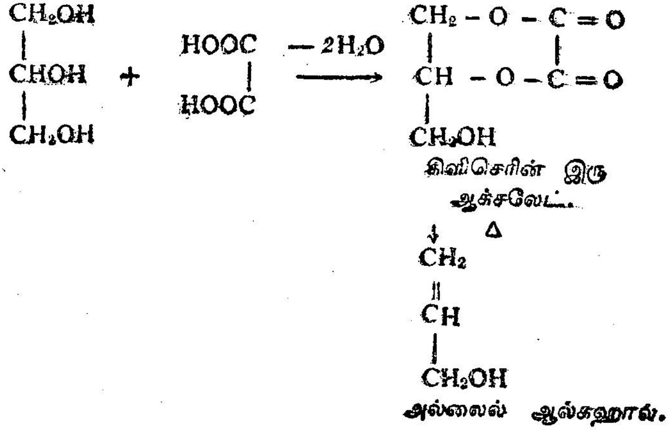
(அ) 160°C வெப்பநிலையில்

முதலில் இது ஆக்சாலிக் அமிலத்தின் எஸ்ட்டரைக் கொடுக்கிறது; இது, உடனே கார்பன்டையாக்சைடை இழக்கிறது; இழந்து கிளிசெரின் ஃபார்மேட் உருவாகிறது. இது நீராற் பகுப்புற்று பார்மிக் அமிலத்தை தருகிறது.



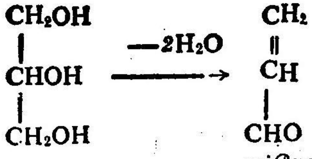
இந்த முறை ஃபார்மிக் அமிலம் பெறப் பயன்படுகிறது.

(ஆ) 260°C வெப்பநிலையில்



(7) நீர் நீக்கம்

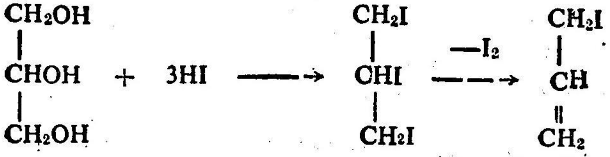
பொட்டாசியம் பைசல்ஃபேட், பாஸ்ஃபரஸ் பெண்டாக்சைடு போன்ற நீரகற்றும் பொருளுடன் வினைபடும் பொழுது கிளிசெரால், ஒரு அடைபடாத ஆல்டிஹைடான ஆக்ரோலினைக் கொடுக்கிறது.



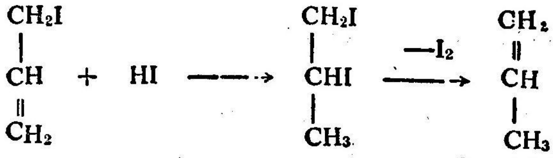
அக்ரோலின்

(8) ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் வினை

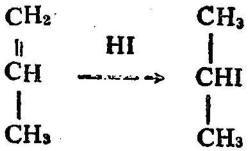
ஹைட்ரயோடிக் அயோடைடை சூடுபடுத்தும் பொழுது (i) அல்லைல் அயோடைடு (ii) புரோப்புலீன் (iii) ஐசோப்புரோப்பைல் அயோடைடு ஆகியவை ஏற்படுகின்றன.



அல்லைல் அயோடைடு.



புரோப்பிலீன்

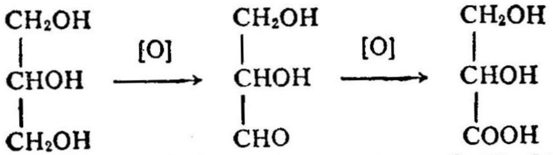


ஐசோப்புரோப்பைல் அயோடைடு.

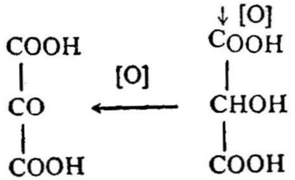
(a) ஆக்சிஜனேற்றம்

இம் முறையில் ஓரிணைய ஆல்கஹால் குழு $—CH_2OH$ ஆக்சிஜனேற்றமுற்று $—CHO$ குழுவாக மாறுகிறது. பின்னர்

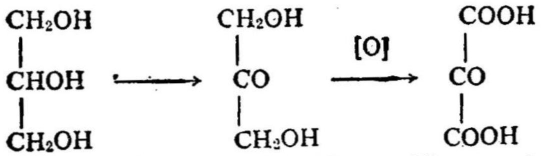
—COOH குழுவாகிறது, ஈரிணைய ஆல்கஹால் குழு >CHOH கீட்டோ குழுவாக, >C=O ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.



கிளிசெரால்டிஹைடு கிளிசெரிக் அமிலம்



மீசோக்சாலிக் அமிலம் டார்ட்ரானிக் அமிலம்



இரு ஹைட்ராக்சி அசெட்டோன்

மீசோ ஆக்சாலிக் அமிலம்.
(Meso Oxalic acid)

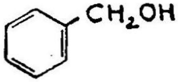
பயன்கள்

1. கார்களின் வெப்பம் வீசியில் குளிர்விக்கும் நீர் உறைந்து விடாமல் தடுக்க இது பயன்படுகிறது. (2) இது புகையிலையை மிருது வாக்கவும், ஈரப்பதனுடன் வைத்திருக்கவும் பயன்படு கிறது. (3) மேலும் சவரசோப்பு, தோல் மெருகு, அச்சடிக்கும் மை, ரப்பர்ஸ்டாம்பு டைப்ரைட்டர் மை முதலியவற்றை ஈரப்பதனுடன் வைத்திருக்க உதவுகிறது. (4) ஒளி ஊடுருவும் சோப் செய்ய இது பயன்படுகிறது. (5) கார்டைட்டு (Cordite) என்னும் வெடி பொருள் செய்ய மூலப் பொருளாகவும், நைட்ரோகிளிசெரின் செய்யவும் பயன்படுகிறது. (6) வீக்கங்களுக்கு இதமாக இருக்க இது மருந்தாகத் தடவப் பயன்படுகிறது. (7) இது கிளிசெரோ ஃபாஸ்ஃபேட் என்னும் உள் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

அரோமாட்டிக் ஆல்கஹால்கள்

அரோமாட்டிக் சேர்மங்கள் உள்ள பக்கத் தொடரில் — OH தொகுதி இணைந்திருக்கும் சேர்மங்களை அரோமாட்டிக் ஆல்கஹால் என்கிறோம். பென்சைல் ஆல்கஹால் இதற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு.

பென்சைல் ஆல்கஹால் - $C_6H_5CH_2OH$



தயாரிப்பு முறை

(1) பென்சால்டிஹைடை, வீரிய மிக்க பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் சூடுபடுத்தும் பொழுது பென்சைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

(கான்னிசாரோவினை— Cannizaro's reaction)

$$2C_6H_5CHO + KOH \longrightarrow C_6H_5CH_2OH \text{ (பென்சைல்ஆல்கஹால்)} + C_6H_5COOK \text{ (பென்சாயிக் அமிலம் (பொட்டாசியம் உப்பு))}$$

(2) பென்சைல் குளோரைடை, சோடியம் - கார்பனேட் கரைசலைக் கொண்டு நீராற் பகுக்கும்பொழுது பென்சைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$2C_6H_5CH_2Cl + Na_2CO_3 + H_2O \longrightarrow 2C_6H_5CH_2OH + 2NaCl + CO_2$$

(3) பென்சால்டிஹைடை, சோடியம் ரசக்கட்டின் மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமடையச் செய்தால், பென்சைல் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது.

$$C_6H_5CHO + 2[H] \longrightarrow C_6H_5CH_2OH$$

இயற்பியல் பண்புகள்

பென்சைல் ஆல்கஹால் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ.நி—205°C). இது தண்ணீரில் எளிதில் கரையும், எனினும் ஆல்கஹாலிலும், ஈதரிலும் கரையும்.

வேதி வினைகள்

1. ஆக்சிஜனேற்றம்

விளாவிய நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினைபடும்பொழுது இது முதலில் பென்சால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது; பின்பு பென்சாயிக் அமிலம் ஆகிறது.

$$C_6H_5CH_2OH \xrightarrow{O} C_6H_5CHO \xrightarrow{O} C_6H_5COOH$$

2. சோடியத்துடன் வினை

சோடியத்துடன் வினைபட்டு இது சோடியம் பென்சாக்சைடைக் கொடுக்கிறது; ஹைட்ரஜனும் விடுபடுகிறது.

$$2\,C_6H_5CH_2OH + 2\,Na \longrightarrow 2\,C_6H_5CH_2ONa + H_2$$

3. பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினை

பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபட பென்சைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5CH_2OH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5CH_2Cl + POCl_3 + HCl$$

4. அசெட்டைல் குளோரைடுடன் வினை

இது பென்சைல் அசெட்டேட்டைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5CH_2OH + CH_3COCl \longrightarrow C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CO\text{-}CH_3$$

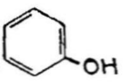
பயன்கள்

இது வாசனைப் பொருள்கள் உற்பத்தியிலும், புண்கள் புரையோடாமல் தடுக்கும் மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

ஃபீனால்கள் (Phenols)

அரோமாட்டிக் சேர்மங்களின் கருவுடன் — OH தொகுதி இணைந்திருக்கும் சேர்மங்களுக்கு ஃபீனால்கள் என்று பெயர்.

பீனல் (Phenol) C_6H_5OH



(கார்பாலிக் அமிலம்)

தயாரிப்பு முறை

1. பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடைத் தண்ணீரில் கரைத்த கரைசலைக் கொதிக்க வைக்கும்பொழுது ஃபீனால் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + H_2O \longrightarrow C_6H_5OH + N_2 + HCl$$

பென்சீன்டையசோனியம் குளோரைடு ஃபீனால்

2. குளோரோ பென்சீனை, சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் 350°C வெப்ப நிலையில் சூடாக்கும் பொழுது ஃபீனால் உண்டாகிறது (டவ் முறை).

$$C_6H_5Cl + NaOH \longrightarrow C_6H_5OH + NaCl$$

3. பென்சீன் சல்ஃபோனேட்டை சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்த்து உருக்கி, உண்டாகும் சோடியம் பீனோலேட்டை கந்தக அமிலத்தால் சிதைப்பின் பீனால் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5SO_3Na + 2NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O + Na_2SO_3$$

சோடியம் பீனோலேட்

$$2C_6H_5ONa + H_2SO_4 \longrightarrow 2C_6H_5OH + Na_2SO_4$$

4. மாங்கனீசு அல்லது காப்பர் (II) உப்புகளை வினைவேக மாற்றியாகப் பயன்படுத்தி காற்றினால் டொலுயினை ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்தால் ஃபீனால் உருவாகிறது.

$$C_6H_5CH_3 \xrightarrow{O_2} C_6H_5OH + CO_2$$

இயற்பியல் பண்புகள்

ஃபீனால் என்பது நிறமற்ற படிக வடிவத் திண்மம் (உ.நி. 43°C). இது வெளிச்சம் பட்டால் நாளடைவில் இளஞ்சிகப்பு நிறமாக மாறிவிடுகிறது. இது தண்ணீரில் சிறிதளவு கரைகிறது. இது ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரையும். இது உடம்பின் மேல் பட்டால் புண்ணாகி விடும்.

வேதிவினைகள்

இதனுடைய வினைகள், இதில் உள்ள —OH தொகுதிக் குரிய வினைகளும், அரோமாட்டிக் கருவிற்குரிய வினைகளும்.

—OH தொகுதிக்குரிய வினைகள்

(1) ஃபீனால் வலிமை குறைந்த ஓர் அமிலப் பொருள். இது சோடியம் ஹைட்ராக் சைடில் கரைந்து சோடியம் ஃபீனோ லேட்டைக் கொடுக்கிறது. இது CO_2 ஆல் சிதைவடைகிறது.

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$
$$C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3$$

(2) துத்தநாகத்தூளுடன் வினைபடும்பொழுது இது பென்சீனைக் கொடுக்கிறது;

$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

(3) அமிலக்குளோரைடு அல்லது அமிலநீரிலியுடன் வினை படும்பொழுது இது எஸ்ட்டரைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5OH + ClCOCH_3 \longrightarrow C_6H_5OCOCH_3 + HCl$$

ஃபீனைல் அசெட்டேட்

(4) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபட்டு, இது குளோ ரோபென்சீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5OH + PCl_5 \longrightarrow C_6H_5Cl + POCl_3 + HCl$$

(5) அம்மோனியாவுடன் வினை: நீரகற்றும் பொருள் ஒன்று உடனிருக்க, இது அம்மோனியாவுடன் வினைபட்டு அனிலீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5OH + NH_3 \xrightarrow[300^\circ C]{ZnCl_2} C_6H_5NH_2 + H_2O$$

(6) அல்கைல் ஹாலைடுடன் வினை: அல்கைல் ஹாலை டுடன், இதன் சோடிய உப்பு வினைபடும் பொழுது ஃபீனால் ஈதர்கள் உண்டாகின்றன.

$$C_6H_5ONa + IC_2H_5 \longrightarrow C_6H_5OC_2H_5 + NaI$$

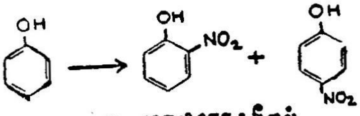
ஈத்தைல்பீனால்ஈதர்

(7) நடுநிலையான ஃபெரிக்குளோரைடுடன் இது ஊதா நிறத் தினைக் கொடுக்கிறது.

ஃபீனைல் உறுப்பிற்குரிய வினைகள்

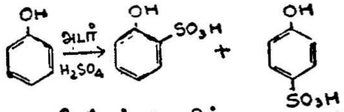
(8) (அ) விளாவிய நைட்ரிக் அமிலத்தின் மூலம் நைட்ரோ ஏற்றம் செய்யும் பொழுது இது பதிலீட்டு வினைகளைக் கொடுக்கிறது.

பதிலிகள் O—, P— இடங்களில் அமைகின்றன.



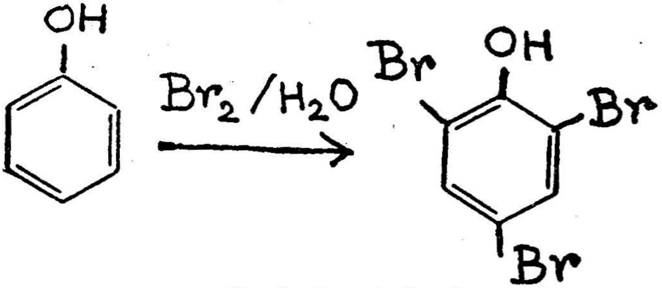
o-நைட்ரோஃபீனல் p-நைட்ரோஃபீனல்

(ஆ) அடர் கந்தக அமிலத்துடன் வினைபடும் பொழுது O-, P-சல்ஃபோனிக் அமிலங்கள் ஏற்படுகின்றன.



o-ஃபீனல்சல்ஃபோனிக் அமிலம் p-ஃபீனல்சல்ஃபோனிக் அமிலம்

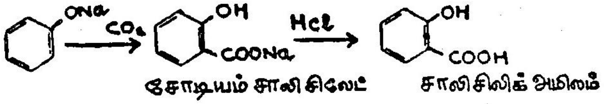
(இ) புரோமினுடன்-வினைபடும் பொழுது 2, 4, 6 முப்புரோ மோஃபினால் கிடைக்கிறது.



2, 4, 6 முப்புரோமோ ஃபீனால்.

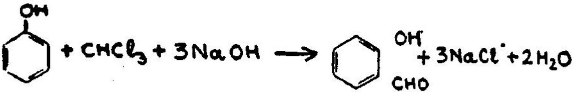
கோல்ப் வினை (Kolbe's reaction)

(9) ஃபீனாலின் சோடிய உப்பைக் கார்பன்-டையாக்சைடுடன் 130°C வெப்பநிலையிலும் அழுத்தத்தாலும் வினைப் படுத்தும் பொழுது சோடியம் சாலிசிலேட் உண்டாகிறது.



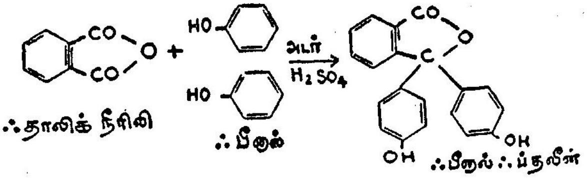
(10) ரீமர்-டீமன் வினை (Riemer-Tiemann's reaction)

ஃபீனால் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடும் குளோரோஃபார்மும் சேர்த்துக் காய்ச்சும் பொழுது சாலிசிலால்டிஹைடு கிடைக்கிறது.



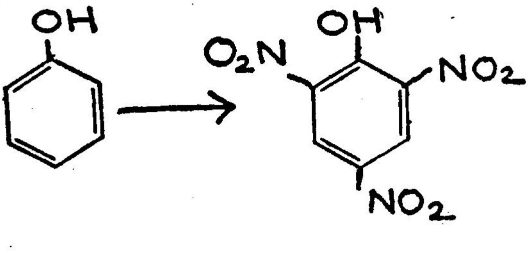
(11) ஃபீனால் ஃப்தலீன் உண்டாக்கும் வினை

ஃபீனால், ஃதாலிக் நீரிலியுடன் (Phthalic anhydride) ஆவி மீளக் கொதிக்க வைக்கும்பொழுது ஃபீனால். ஃப்தலீன் உண்டாகிறது.



(12) பிக்ரிக் அமிலம் உண்டாகுதல்

அடர்கந்தக அமிலமும், அடர்நைட்ரிக் அமிலமும் கலந்த கலவையுடன் வினைபடும் பொழுது பிக்ரிக் அமிலம் (2, 4, 6 மூந்நைட்ரோபீனால் 2, 4, 6 trinitrophenol) உண்டாகிறது.

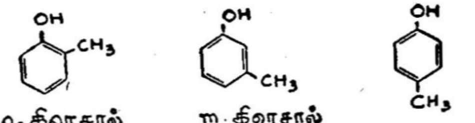


பயன்கள்

ஃபீனால் நச்சுக் கொல்லியாக, சோப், லோஷன்கள் ஆகிய வற்றில் பயன்படுகிறது. இது ஆஸ்பிரின், சாலிசிலிக் அமிலம் போன்ற மருந்துகளை உண்டாக்குவதில் பயன்படுகிறது. எழுதும் மை, பிசின்கள் முதலியவற்றில் பூஞ்சணம் ஏறாமல் தடுப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. இது பேக்கலைட் செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது.

கிரெசால் (Cresol) $CH_3 C_6 H_4 OH$

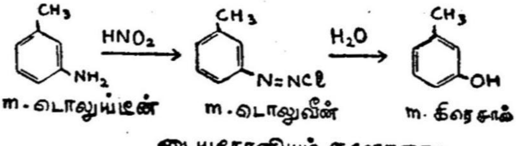
பென்சீன் கருவில் ஒரு மீதைல் தொகுதியும், ஒரு ஹைட்ராக்சில் தொகுதியும் அமைந்திருக்கும் சேர்மங்கள் கிரெசால்கள் எனப்படும். இவை நிலக்கரித் தாரினின்றும் கிடைக்கின்றன. இவை நிலக்கரித்தாரைப் படிப்படியாக வாலைவடிக்கும் பொழுது இதை நடுத்தர எண்ணெய், கன எண்ணெய்ப் பகுதிகளிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. கிரெசால்களில் மூன்று வகை இருக்கின்றன. இவை மீத்தைல் ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகள் அமைந்திருக்கும் இடங்களைப் பொறுத்துப் பெயர் பெறுகின்றன. அவை வருமாறு :



o-கிரைசால் (கொ.நி.191°) m-கிரைசால் (கொ.நி.201°) (கொ.நி.225.5°)

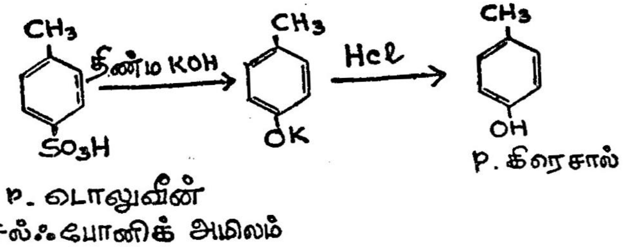
இவற்றின் கொதிநிலை வேறுபடுவதால் இவற்றைப் படிப்படியாக வாலை வடித்துப் பிரிக்கலாம்.

இந்த கிரெசால்களை அவற்றிற்குரிய டொலுய்டின்களின் மூலமாகவும், டொலுவீன் சல்ஃபோனிக் அமிலம் மூலமாகவும் பெறலாம்.



m-டொலுய்டீன் m-டொலுவீன் m-கிரைசால்

டையசோனியம் குளோரைடு



இயற்பியல் பண்புகள்

கிரெசால்கள் நிறமற்ற பொருள்கள். இவை ஃபீனாலுக்குரிய மணம் கொண்டவை. இவற்றில் கருவிலிணைந்த ஹைட்ராக்சில் தொகுதி இருப்பதால் இவை ஃபீனால்களாகச் செயல்படும்.

கிரெசாலில் உள்ள மீதைல் குழு குரோமிக் அமிலத்தினால் கார்பாக்சில் குழுவாக ஆக்சிஜனேற்றம் செய்யப்படுவதில்லை. வளையமும் பாதிக்கப்படுவதில்லை. கிரெசாலில் உள்ள OH குழுவை தக்கமுறையில் பாதுகாத்துப் பின் கிரெசாலை ஆக்சிஜனேற்றம் செய்தால் மீதைல் குழு ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும்.

வேதி வினைகள்

(i) இந்த மூன்று கிரெசால்களும் கலந்த கலவையுடன் சிறிது ஃபீனாலும் கலந்த கலவைக்குக் கிரெசிலிக் அமிலம் அல்லது கிரியோசோட் (Creosote) என்று பெயர். தந்திக் கம்பங்கள், ரயில் பாதைக்குரிய மரக்கட்டைகளைப் பாதுகாப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. (ii) கிரெசாலைத் தண்ணீரில் இட்டால் இது சோப்புப் போன்ற கரைசலைக் கொடுக்கிறது. இது லைசால் (lysol) என்று வழங்கப்படும் தொற்று நோக்கியாகப் பயன் படுகிறது. (iii) கிரெசால்கள் பிசின்கள் பிளாஸ்டிக்குகள் சாயங்கள், வெடி மருந்துகள் ஆகியவற்றைச் செய்யப்பயன் படுகின்றன.

வினாக்கள்

(1) $C_4H_{10}O$ என்ற வாய்பாடுள்ள எல்லாச் சேர்மங்களின் வடிவ வாய்பாடுகளை எழுதுக.

(2) மீத்தைல் ஆல்கஹாலையும், ஈத்தைல் ஆல்கஹாலையும் எவ்வாறு வேறுபடுத்திக் காண்பது ?

(3) கரிமச் சேர்மம் ஒன்றில் கரி 37.5% ஹைட்ரஜன் 12·5% ஆக்சிஜன் 50% உள்ளன. இந்தச் சேர்மத்தின் ஆவி அடர்த்தி (H=1) 16 என அளந்தறியப்பட்டது. இந்தச் சேர்மத்தை ஃபாஸ்ஃபரஸ், அயோடின் ஆகியவற்றுடன் வினைப்படுத்தும் பொழுது B என்ற சேர்மம் கிடைக்கிறது. இந்தச் சேர்மத்தை ஈதரில் சோடியத்துடன் ஆவிமீளக் கொதிக்கவைக்கும் பொழுது ஈத்தேன் உண்டாகிறது. A, B ஆகிய சேர்மங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

(4) பின்வருவனவற்றை வேறுபடுத்தி இனம் காண்பது எவ்வாறு ?

(1) n-புரோப்பைல் ஆல்கஹால், i-புரோப்பைல் ஆல்கஹால்

(2) பென்சைல் ஆல்கஹால், ஒரு கிரெசால்

(3) ஈத்தைல் ஆல்கஹால், ஃபீனால்.

(5) புரோப்பேனால், புரேப்பேனோன் ஆகியவற்றை ஆக்சிஜன் ஒடுக்க, விளையும் சேர்மங்கள் யாவை ?

(6) ஈத்தைல் ஆல்கஹாலிலிருந்து மீத்தைல் ஆல்கஹாலைக் கொண்டு வருவது எப்படி ? ஒவ்வொரு வினையையும் குறிப்பிடுக.

(7) ஒரு கிரெசாலை டொலுவீனாக மாற்றுவது எப்படி ?

(8) கிளிசரால், கிளைக்கால் ஆகியவற்றின் மூலக்கூறு அமைப்பை விவரி.

(9) பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்திலிருந்து மெத்தனால் தயாரிக்கும் தொழில் முறையை விவரி. அதன் பயன்கள் யாவை ?

(10) மாவுப் பொருளிலிருந்து எத்தனால் எவ்வாறு தயாரிக்கப் படுகிறது ?

(11) மெத்தில் ஆல்கஹால் கீழ்க்காணும் சேர்மங்களுடன் எவ்வாறு வினை புரிகிறது ?

(i) PCl_5 (ii) Na (iii) $Mg\ Cl_2$ (iv) அடர் H_2SO_4.

(12) குறிப்பு எழுதுக; (i) தனி ஆல்கஹால்; (ii) சுத்திகரித்த ஸ்பிரிட்; (iii) மெதிலேறு ஸ்பிரிட்; (iv) சக்தி ஆல்கஹால்.

(13) எத்தனாலை எவ்வாறு கீழ்வரும் சேர்மங்களாக மாற்றுவாய்

(i) C_2H_4; (ii) C_2H_6; (iii) எத்தில் அசிட்டேட்; (iv) குளோரோபார்ம்; (v) அசிடிக் அமிலம்; (vi) அசிட்டோன்,

(14) ஆல்கஹாலின் வகைகளை வேறுபடுத்துக.

(15) கிளைக்கால், கிளிசரால் போன்றவை எவ்வாறு தயாரிக்கப் படுகின்றன ?

(16) கீழ்வரும் சேர்மங்களுடன் கிளிசராலின் வினை என்ன ?

(i) HI, (ii) ஆக்சாலிக் அமிலம், (iii) $KHSO_4$.

(17) கிளிசராலில் இருந்து (i) அல்லைல் ஆல்கஹால், (ii) அக்ரோலின், (iii) நைட்ரே கிளிசரின் ஆகியவற்றை எவ்வாறு தயாரிப்பாய் ?

(18) ஃபீனால் தயாரிக்கும் முறையை விவரி.

(19) கீழ்வரும் சேர்மங்களுடன் பீனால் எவ்வாறு வினை புரிகிறது ?

(i) C_2H_6, (ii) எஸ்தர், (iii) அனிலின், (iv) ஈதர் (v) பிக்ரிக் அமிலம், (vi) சாலிசிலிக் அமிலம், (vii) பினாப்தலின்.

அத்தியாயம் 2

ஈதர்கள்

ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இரண்டு அல்க்கைல் அல்லது அரைல் தொகுதிகள் இணைந்திருந்தால் அத்தகைய சேர்மங் களுக்கு ஈதர்கள் என்று பெயர். இவற்றிற்குப் பொதுவான அமைப்பு வாய்பாடு R—O—R' என அமையும். எனினும் இவற்றின் பொது வாய்பாடு $C_nH_{2n+2}O$ ஒற்றை ஹைடிரிக் ஆல்கஹாலில் உள்ள—OH தொகுதியின் ஹைடிரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக அல்க்கைல் அல்லது அரைல் தொகுதி அமைந்ததாகக் கொள்ள லாம். இவற்றை அல்கைனாரைல் ஆக்சைடுகள் அல்லது ஆல்க ஹால்களின் நீரிலிகள் என்றும் கொள்ளலாம். இவை ஆல்கஹால் களின் மாற்றுகளாகவும் அமைகின்றன.

பெயரிடுதல்: ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள அல்க்கைல் தொகுதிகளைப் பொறுத்து ஈதர்களின் பெயர்கள் மாறுபடும். இதன் அடிப்படையில் ஈதர்களை இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இணைந்துள்ள இரண்டு தொகுதிகளும் ஒன்றேயாயின் அவற்றைச் சீர்மைத்தன்மை பொருந்திய ஈதர்கள் அல்லது சீர்மை ஈதர்கள் (symmetrical ethers) அல்லது எளிய ஈதர்கள் (simple ethers) என்று அழைக்கிறோம். வெவ்வேறு தொகுதிகள் இணைந்திருப்பின் அவற்றைக் கலப்பின ஈதர்கள் (mixed ethers) என்று அழைக் கிறோம். ஈதர்களுக்குப் பெயரிடும் பொழுது ஆக்சிஜன் அணு வுடன் இணைந்துள்ள வெவ்வேறான இரண்டு ஹைட்ரோகார்பன் தொகுதிகளின் பெயரையும் அதற்குப்பின் ஈதர் என்றும் சேர்க்கி றோம். இரண்டு தொகுதிகளின் பெயர்கள் ஆங்கில அகர வரி சைப்படி எழுதப்படுகின்றன. இவ்விரண்டு தொகுதிகளும் ஒன்றேயாயின் ஹைட்ரோக்கார்பன் தொகுதியின் பெயருடன் ' ஈதர் ' என்று சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும். IUPAC முறைப் படி ஈதர்களை ஹைட்ரோக்கார்பன் ஒன்றிலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவிற்குப் பதிலாக அல்க்காக்சி (Alkoxy) தொகுதி கொண்டு பதிலீடு செய்வதால் கிடைத்த பொருள் என்று கருதுகிறோம். சில ஈதர்களின் பெயர்கள் வருமாறு :

பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்	வாய்பாடு
மீத்தைல் ஈதர்	மீத்தாக்சி மீதேன்	$(CH_3)_2O$
ஈத்தைல் ஈதர்	ஈத்தாக்சி ஈத்தேன்	$(C_2H_5)_2O$
ஈத்தைல் மீத்தைல் ஈதர்	மீத்தாக்சி ஈத்தேன்	$CH_3OC_2H_5$
புரோப்பைல் ஈதர்	புரோப்பாக்சி புரோப்பேன்	$(C_3H_7)_2O$
மீத்தைல் புரோப்பைல்ஈதர்	மீத்தாக்சி புரோப்பேன்	$CH_3OC_3H_7$

தயாரிப்புப் பொது முறைகள்

1. ஆல்கஹால்களிலிருந்து : (அ) ஆல்கஹால்களை அடர் கந்தக அமிலத்துடனோ, அல்லது தூய பாஸ்பாரிக் அமிலத்துடனோ சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால் இரண்டு ஆல்கஹால்கள் மூலக்கூறுகளினின்றும் ஒரு நீர் மூலக்கூறு நீங்குகிறது. இதன் விளைவாக ஓர் ஈதர் மூலக்கூறு ஏற்படுகிறது. இதனாலேயே ஈதர்களை ஆல்கஹால்களின் நீரிலிகள் (anhydrous of alcohols) எனலாம்.

$$ROH + HOR \longrightarrow R-O-R + H_2O$$

$$C_2H_5OH + HO\,C_2H_5 \longrightarrow C_2H_5\,OC_2H_5 + H_2O$$

ஈத்தைல் ஆல்கஹால் ஈத்தைல் ஈதர்

2. வில்லியம்சன் தொகுப்பு முறை (Williamson's synthesis) : சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் அல்க்காக்ஸைடை, அல்க்கைல் ஹாலைடுகளுடன் வினைப்படுத்தும் பொழுது ஈதர்கள் கிடைக்கின்றன.

$$RO\,Na + RI \longrightarrow ROR + Na\,I$$

$$R\,ONa + RI \longrightarrow R-O-R + Na\,I$$

$$C_2H_5\,ONa + C_2H_5\,I \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + NaI$$

$$CH_3ONa + C_2H_5I \longrightarrow CH_3-O-C_2H_5 + NaI$$

இந்த முறையின் மூலம் ஈதரை உண்டாக்குவதால் ஈதரின் அமைப்பையும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

இரண்டு ஈத்தைல் ஈதர் $(C_2H_5-O-C_2H_5)$:

இரண்டு ஈத்தைல் ஈதர் மிக முக்கியமான ஓர் ஈதர். இதை ஈதர் என்றே குறிக்கிறோம். இந்து ஆய்வுகூடத்தில் மிகுதியான

ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை அடர்கந்தக அமிலத்துடன் 140°C வெப்ப நிலையில் காய்ச்சுவதன் மூலம் பெறப்படுகிறது.

$$C_2H_5OH + H_2SO_4 \longrightarrow C_2H_5\,HSO_4 + H_2O$$

ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட்

$$C_2H_5\,HSO_4 + HO-C_2H_5 \longrightarrow C_2H_5\,O\,C_2\,H_5 + H_2SO_4$$

ஈதர்

முதலில் ஈத்தைல் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபேட் உண்டாகிறது. இதனின்று மீண்டும் கந்தக அமிலம் உண்டாவதால் இது வினையில் தீர்ந்து போவதில்லை. மேலும் மேலும் ஆல்கஹால்களை ஈதர்களாக மாற்றும். இதன் காரணமாக இந்த முறைக்குத் தொடர்ச்சியாக ஈதர் பெறும் முறை (Continuous Etherification Process) என்று பெயர்.

இயற்பியல் பண்புகள்

ஈத்தைல் ஈதர், நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ. நி. 36·6°C); இதற்கே உரிய ஓர் இனிய மணமுண்டு. இது தண்ணீரைக் காட்டிலும் இலேசானது. (ஒப்பு அடர்த்தி 0·72). இது தண்ணீரில் சிறிதளவு கரையும். இதுமிக எளிதில் ஆவியாகும். இஃது எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளும் இயல்புடையது.

வேதி வினைகள்

1. ஈதர் அதிக வினைவலிமை இல்லாத பொருள். ஆல்கஹாலுடன் ஒப்பு நோக்கும் பொழுது இது மந்தமான பொருள். இது காரங்கள், விளாவிய கனிம அமிலங்கள், கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள், சோடியம் ஆகியவற்றுடன் வினைபடுவதில்லை. ஈதரில் உள்ள அல்க்கைல் தொகுதி, அல்க்கேன்களின் வினைகளைக் கொடுக்கும். குளோரின், புரோமின் ஆகியவற்றுடன் பதிலீட்டு வினைபுரியும். இதன் மூலம், ஆக்சிஜனுடன் இணைந்துள்ள கரியணுவில், ஹாலோஜன் அணுக்கள் சேர்கின்றன.

$$CH_3CH_2O\,CH_2CH_3 \xrightarrow{Cl_2} CH_3\,CH\,Cl-O-CHClCH_3$$

2. வலிவுள்ள கனிம அமிலங்களுடன் ஈதர் வினைபட்டு சேர்க்கைச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கிறது. இந்தச் சேர்மங்களுக்கு ஆக்சோனியம் உப்புகள் என்று பெயர்.

$$(C_2H_5)_2O + HCl \longrightarrow [(C_2H_5)_2OH]^+ Cl^-$$

ஈர் ஈர்த்தைல் ஆக்சோனியம்
குளோரைடு
(Diethyl Oxonium chloride)

3. ஈதருடன், ஒரு சமமான எடை ஹைடிரஜன் அயோடைடைச் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும்பொழுது, ஈதர் இணைப்புப் பிளவு அடைகிறது; அப்போது அல்க்கைல் அயோடைடும், ஆல்கஹாலும் உண்டாகின்றன.

$$C_2H_5OC_2H_5 + HI \longrightarrow C_2H_5I + C_2H_5OH$$

4. மிகையளவு ஹைட்ரஜன் அயோடைடுடன் வினைபடும்பொழுது இரண்டு மூலக்கூறு அல்க்கைல் அயோடைடு உண்டாகிறது.

$$(C_2H_5)_2O + 2HI \longrightarrow C_2H_5I + H_2O$$

5. ஓர் அமிலம் உடனிருக்க, ஈதரை அழுத்த நிலையில் சூடுபடுத்தினால், இஃது ஆல்கஹாலாகப் பகுபடுகிறது.

$$(C_2H_5)_2O + H_2O \longrightarrow 2C_2H_5OH$$

6. வலிமிக்க ஆக்சிஜன் ஏற்றிகளான பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட்டு, கந்தக அமிலம் ஆகியவற்றுடன் வினைபடும்பொழுது இஃது ஆல்டிஹைடாக மாறுகிறது.

$$(C_2H_5)_2O \xrightarrow{[O]} 2CH_3CHO + H_2O$$

அசெட்டால்டிஹைடு

7. ஒளிபடும் பொழுது இது பெராக்சைடாக மாறுகிறது. இந்தப் பெராக்சைடு ஆவியாகாத பொருள்; மேலும் வெடிக்கும் இயல்புடையது.

$$C_2H_5OC_2H_5 + [O] \longrightarrow C_2H_5-O-O-C_2H_5$$

பயன்கள்

ஈதர் பெரும்பாலும் கிரிக்னார்டு வினைகளில் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது; மேலும் கொழுப்புகள், எண்ணெய்கள், செயற்கைப்பட்டு, பிசின்கள் முதலியவற்றைக் கரைப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. இஃது எளிதில் வினைபடாத நீர்மமாக இருப்பதால், கரிமச் சேர்மங்களைக் கரைத்துப் பிரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. மேலும் மயக்க மருந்தாகப் பயன்படுகிறது. இது ஆவியாகும்பொழுது அதிகக் குளிர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதால், உடலில் சில இடங்களில் வலிதோன்றாமல் மரத்துப் போவதற்காகவும், இது பயன்படுகிறது. திண்மநிலைக் கார்பன்டையாக்சைடுடன் கலந்த கலவை உறைகலவையாகப் பயன்படுகிறது. இக் கலவையின் மூலம் $-80°C$ அளவுக்கு வெப்ப நிலையைத் தாழ்த்த இயலும். ஆல்கஹாலுடன் கலந்து இது பெட்ரோலுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுகிறது.

ஈதரின் அமைப்பு

ஈதரின் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_4H_{10}O$. இது சோடியத்துடன் வினைபுரிவதில்லை. பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபடும் பொழுது இரண்டு மூலக்கூறு ஈத்தைல் குளோரைடு உண்டாகின்றன. ஆனால் ஹைடிரஜன் குளோரைடு உண்டாகவில்லை. இதனால் ஈதரில் ஹைட்ராக்சில் தொகுதி இல்லை என்பது தெரிகிறது.

ஹைட்ரயோடிக் அமிலத்துடன் சூடுபடுத்தும் பொழுது, இரண்டு மூலக்கூறு ஈத்தைல் அயோடைடு உண்டாகின்றன. எனவே ஓர் ஈதர் மூலக்கூறில் இரண்டு ஈத்தைல் தொகுதிகள் இருக்கின்றன என்று தெரிகிறது. எனவே இதன் அமைப்பை

$$C_2H_5-O-C_2H_5$$

என்று குறிக்கலாம்.

சோடியம் ஈத்தாக்சைடும் ஈத்தல் அயோடைடும் கொண்டு ஈதரைத் தொகுப்பதன் மூலம் மேற்கண்ட அமைப்பை உறுதிப்படுத்தலாம். அதன் வினை வருமாறு :

$$C_2H_5ONa + IC_2H_5 \longrightarrow C_2H_5OC_2H_5 + NaI$$

வினாக்கள்

1. ஈத்தைல் ஈதர், மீத்தைல் புரோப்பைல் ஈதர் ஆகியவற்றை எந்த வினைகளால் வேறுபடுத்தி அறியலாம் ?
2. பின்வரும் சேர்மங்களுடன் மிகையளவு HI வினைபடும் பொழுது விளையும் சேர்மங்களைக் குறிப்பிடுக.

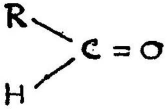
   (1) மீத்தைல் ஈதர் (2) மீத்தைல் ஈத்தைல் ஈதர் (3) ஈத்தைல் ஈதர். மேற்கண்ட வினைகளில் எவ்வெவற்றிற்குப் பொதுவான விளைபொருள்கள் ஏற்படுகின்றன.
3. (a) C_3H_8O (b) $C_4H_{10}O$ என்ற வாய்பாடுள்ள சேர்மங்களின் அமைப்புகளை எழுதுக.

   விடைக்குறிப்பு : (a) 3 சேர்மங்கள்
   (b) 7 சேர்மங்கள்
4. ஈதர்கள் தயாரிக்கும் பொது முறைகளை விவரி.
5. இரண்டு ஈத்தைல் ஈதர் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ? அதன் பயன்கள் யாவை ?
6. இரண்டு ஈத்தைல் ஈதரின் அமைப்பு எவ்வாறு உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது ?

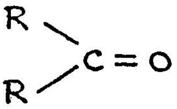
அத்தியாயம் 3

கார்பானில் சேர்மங்கள்

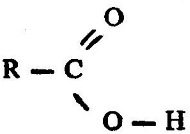
ஆல்கஹால்கள் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும் பொழுது அவை $>C=O$ தொகுதியுள்ள சேர்மங்களை உண்டாக்குகின்றன. ஓரிணைய ஆல்கஹால்களும், ஈரிணைய ஆல்கஹால்களும் இத்தகைய வினைகளில் ஈடுபடுகின்றன; ஆனால் மூவிணைய ஆல்கஹால் இத்தகைய வினைக்குட்படுவதில்லை. கார்பானில் தொகுதியில் ஒரு கார்பன் அணு ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவுடன் இரட்டைப் பிணைப்புக் கொண்டு அமைந்திருக்கிறது; கார்பன் அணுவில் எஞ்சிய இரண்டு இணைதிறனும் இரண்டு ஒற்றை இணைதிறன் கொண்ட தொகுதிகளுடன் இணைய முடியும். இந்த இரண்டு இணைப்புகளிலும் பல தொகுதிகள் இணைவதால் வெவ்வேறான சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன. இந்தச் சேர்மங்களின் இயல்பு இங்கு இணைந்திருக்கும் தொகுதிகளைப் பொறுத்து அமையும். பின்வருவன சில கார்பானில் சேர்மங்கள்.



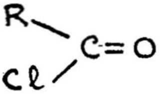
ஆல்டிஹைடுகள்

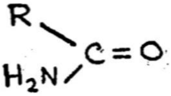


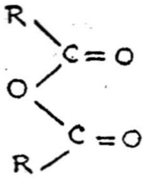
கீட்டோன்கள்

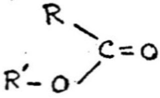


அமிலங்கள்


அமிலக்குளோரைடுகள்

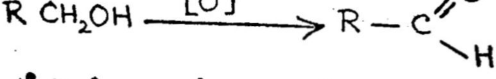

அமைடுகள்


அமில நீரிலிகள்


எஸ்ட்டர்கள்

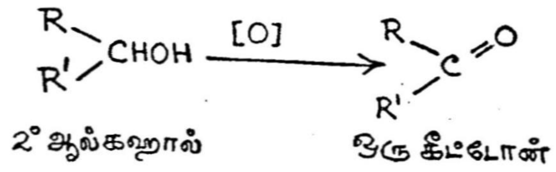
ஆல்டிஹைடுகளும் கீட்டோன்களும்
(Aldehydes and Ketones)

கார்பானில் சேர்மங்களின் பல வகைகளை இனிக் காண்போம். முதலில் ஆல்கஹால்களை ஆக்சிஜனேற்றுவதால் ஏற்படும் சேர்மங்களைக் காணலாம். ஓரிணைய ஆல்கஹால்களை மட்டான ஆக்சிஜனேற்றத்திற்குட் படுத்தும் பொழுது, இவை முதலில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களை இழக்கின்றன, இதனால் ஆல்டிஹைடுகள் உண்டாகின்றன. ஆல்கஹாலிலிருந்து ஹைட்ரஜன் அகற்றப்பட்ட பொருள் என்பதைக் குறிக்கும், alcohol dehydrogenatum என்ற பதத்திலுள்ள al, dehyde இரண்டையும் இணைத்து aldehyde (ஆல்டிஹைடு) என்ற சொல் ஏற்பட்டது.



1° ஆல்கஹால் ஒரு ஆல்டிஹைடு

ஈரிணைய ஆல்கஹால், இதுபோன்றே ஆக்சிஜனேற்றம் அடையும்பொழுது கார்பானில் தொகுதியுள்ள சேர்மத்தைக் கொடுக்கிறது. இந்தச் சேர்மங்களுக்குக் கீட்டோன்கள் என்று பெயர்.



ஆல்டிஹைடுகளுக்குப் பொது வாய்பாடு $C_n H_{2n+1} CHO$

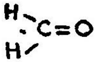
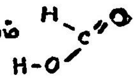
எனவும் இவற்றின் அமைப்பு $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ எனவும் அமையும். கீட்டோன்களுக்குப் பொது வாய்பாடு $C_n H_{2n+1} - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - C_m H_{2m+1}$

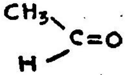
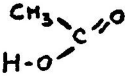
எனவும் இவற்றின் அமைப்பு $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R'$ எனவும் அமையும். மேலே R, R' என்பவை அல்க்கைல் (அல்லது அரைல்) தொகுதிகள்.

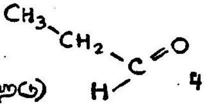
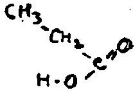
இந்த இருவகையான சேர்மங்களிலும் கார்பானில் தொகுதி $>C=O$ உள்ளது. ஆல்டிஹைடுகளில் ஒரு ஹைட்ரஜன் அணு அமைந்திருக்கிறது; கீட்டோன்களில் ஹைட்ரஜன் அணு இல்லை. இந்த ஓர் அமைப்பு வேறுபாட்டின் காரணமாக ஆல்டிஹைடுகளின் இயல்புகள், கீட்டோன்களின் இயல்புகளினின்றும் வேறுபடுகின்றன.

பெயரிடும் முறை

ஆல்டிஹைடுகளில் ஆக்சிஜன் ஏற்றும் பொழுது அவை அமிலங்களைக் கொடுக்கின்றன; அந்த அமிலங்களின் பெயர்களிலிருந்து ஆல்டிஹைடுகளுக்குப் பெயரிடுகிறோம். மாதிரிப் பெயர்களில் சில வருமாறு :

ஃபார்மால்டிஹைடு  ஃபார்மிக் அமிலம் 

அசெட்டால்டிஹைடு  அசெடிக் அமிலம் 

புரோப்பால்டிஹைடு
(புரோப்பியனல் டிஹைடு)  புரோப்பியானிக் அமிலம் 

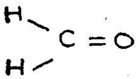
பியூட்டிரால் டிஹைடு

$CH_3CH_2CH_2CHO$

பியூட்டிரிக் அமிலம்

$CH_3CH_2CH_2COOH$

IUPAC முறைப்படி பெயரிடும்பொழுது, ஆல்டிஹைடுகளை அல்க்கேன்களினின்றும் பெறப்பட்டனவாகக் கருதி அல்க்கேனின் பெயரின் இறுதியில்—யால் (—al) என்ற விகுதியைச் சேர்க்கிறோம். மேலும் கார்பன் அணுக்களுக்கு எண் அமைக்கும்பொழுது கார்பானில் கார்பன் அணுவிலிருந்து எண் வரிசையைத் தொடங்குகிறோம். இந்த முறைப்படி பெயர் கொண்ட சில ஆல்டிஹைடுகளும் அவற்றின் அமைப்பும் வருமாறு :

அமைப்பு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
	ஃபார்மால் டிஹைடு	மீத்தேன்யால் (methanal)
CH_3CHO	அசெட்டால் டிஹைடு	ஈத்தேன்யால் (ethanal)
CH_3CH_2CHO	புரோப்பியனால் டிஹைடு	புரோப்பேன்யால் (Propanal)
C_6H_5CHO	பென்சால்டிஹைடு	ஃபீனால்மீத்தேன்யால் (Phenyl methanal)

கீட்டோன்களுக்குப் பெயரிடும் பொழுது, கார்பானில் தொகுதியில் இணைந்துள்ள அல்க்கைல் தொகுதிகளின் பெயர்களுடன் 'கீட்டோன்' என்ற சொல்லையும் சேர்த்துக்கொள்கிறோம்.

$CH_3\ CO\ CH_3$ இரு மீத்தைல்கீட்டோன் (அசெட்டோன்)

$CH_3\ CO\ CH_2\ CH_3$ ஈத்தைல் மீத்தைல் கீட்டோன்

$CH_3\ CH_2\ CO\ CH_2\ CH_3$ இரண்டு ஈத்தைல் கிட்டோன்

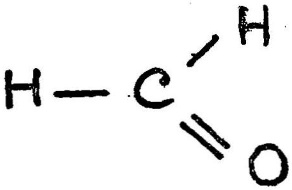
IUPAC முறைப்படி கீட்டோன்களுக்குப் பெயரிடும் பொழுது ஒன் (—one) என்ற விகுதியைச் சேர்க்கிறோம். மேலும் கீட்டோன்கள் அல்க்கேன்களினின்றும் பெற்றவை எனக் கொண்டு அந்த அல்க்கேனின் பெயருடன் 'ஒன்' விகுதியைச் சேர்க்கிறோம். பெயரில் ஐயப்பாடு (மயக்கம்) ஏற்படின் எண்களைப் பயன்படுத்திக் கார்பானில் தொகுதி அமைந்த இடத்தைக் குறிக்கிறோம். சில கீட்டோன்களின் பெயர்கள் வருமாறு :

அமைப்பு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
$CH_3\ CO\ CH_3$	மீத்தைல்கீட்டோன் (அசெட்டோன்)	புரோப்பனோன் (propanone)
$CH_3CH_2COCH_3$	ஈத்தைல்மீத்தைல் கீட்டோன்	பியூட்டனோன் (butanone)
$C_6H_5COCH_3$	மீத்தைல்ஃபீனைல் கீட்டோன்	அசெட்டோஃபீனான் (acetaphenone)
$C_6H_5COC_6H_5$	இருஃபீனைல் கீட்டோன்	பென்சோஃபீனான் (benzophenone)
$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	இருஈத்தைல் கீட்டோன்	3-பெண்ட்டனோான் (3-pentanone)

ஆல்டிஹைடுகள்

ஃபார்மால்டிஹைடு (Formaldehyde)

வாய்பாடு HCHO அமைப்பு



இது தாவரங்களின் அணுக்களில் சிறிதளவு இருக்கிறது. தாவரங்களில் ஒளிர்ச்சேர்க்கையின்போது இது உண்டாகிறது. இது புகையிலும், கரிப்புகையிலும் இருக்கிறது.

தயாரிப்பு முறைகள்

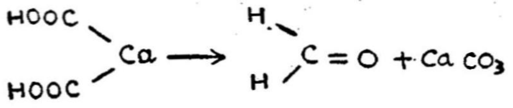
(1) மீத்தைல் ஆல்கஹாலை ஆவியாக்கி காற்றுடன் கலந்து 300°C வெப்ப நிலைக்குக் காய்ச்சிய தாமிரத்தின் வழியாகச் செலுத்தும்போது ஃபார்மால் டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3OH \longrightarrow HCHO + H_2$$

தொழில் துறையில், மீத்தைல் ஆல்கஹாலின் ஆவியைக் காற்றுடன் கலந்து வெள்ளிவலை வழியாக 550-600°. வெப்ப நிலையில் செலுத்தும் பொழுது ஃபார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது. இதில் சுமார் 85% ஃபார்மால்டிஹைடாக மாறுகிறது. இதைக் குளிர வைக்கும் பொழுது நீராவி குளிர்ந்து தண்ணீராக மாறுகிறது. இந்த நீரில் ஃபார்மால்டிஹைடு கரைகிறது. இது ஃபார்மலின் எனப்படும் (40%கரைசல்)

$$CH_3OH + [O] \longrightarrow HCHO + H_2O$$

(2) கால்சியம் ஃபார்மேட்டைச் சூடுபடுத்தும்பொழுது ஃபார்மால்டிஹைடு உண்டாகிறது.



இயற்பியல் பண்புகள்

ஃபார்மால்டிஹைடு நிறமற்ற வாயு. (உ.நி. —91°, கொ.நி. — 21°C). இதன் மணம் நெடியுடையது. இது நச்சுத் தன்மையுடையது. தண்ணீரில் விரைவில் கரையும்.

வேதியியல் வினைகள்

ஃபார்மால்டிஹைடின் இயல்புகள், மற்றைய ஆல்டிஹைடு களின் இயல்புகளினின்றும் வேறுபட்டிருக்கின்றன. இதற்குக் காரணம் இதில் அல்க்கைல் தொகுதிகள் இல்லாமையே.

(1) இதனின்றும் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கத்தின் மூலம் மீத்தைல் ஆல்கஹாலைப் பெறமுடியாது.

(௨) அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைக்குரோமேட்டுடன் இது முதலில் ஃபார்மிக் அமிலமாகிறது; பின்பு CO_2, நீர் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கிறது.

$$HCHO + [O] \longrightarrow HCOOH \xrightarrow{[O]} H_2O + CO_2$$

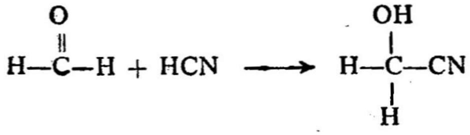
(௩) இது மற்றைய ஆல்டிஹைடைக் காட்டிலும் வலிமிக்க ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாக வினைபடுகிறது. இது அம்மோனியாவில் கரைந்த வெள்ளிநைட்ரேட்டை வெள்ளியாக ஒடுக்குகிறது. ஃபெலிங் கரைசலைச் சிகப்பு நிறக் குப்ரஸ் ஆக்சைடாக மாற்றுகிறது; மெர்க்குரிக் குளோரைடை மெர்க்குரஸ் (Hg_2Cl_2) குளோரைடாக மாற்றுகிறது.

$$HCHO + Ag_2O \longrightarrow HCOOH + 2Ag \downarrow$$

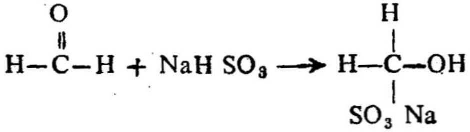
(4) அயோடின், காரம் ஆகியவற்றுடன் சேர்த்துக் காய்ச்சும் பொழுது இது அயோடோஃபார்மைடைக் கொடுப்பதில்லை; ஆனால் சோடியம்ஃபார்மேட்டைக் கொடுக்கிறது.

$$HCHO + I_2 + NaOH \longrightarrow HCOONa + 2I^- + 2H_2O$$

(௫) சோடியம் பைசல்ஃபைட்டு, ஹைட்ரஜன்சயனைடு ஆகியவற்றுடன் இது சேர்க்கைச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கிறது.

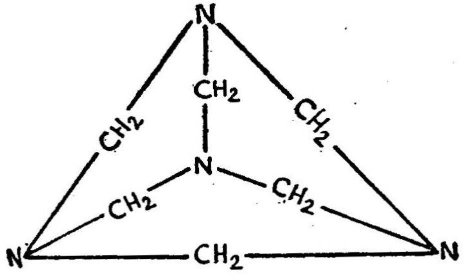


ஃபார்மால்டிஹைடின்
சயனோஹைட்ரின்



(௬) அம்மோனியாவுடன் வினை : மற்ற ஆல்டிஹைடுகளைப் போல இது அம்மோனியாவுடன் சேர்க்கைச் சேர்மங்களைக் கொடுப்பதில்லை; ஆனால் ஆறுமெத்திலீன் நாலமீனைக் (hexamethylene tetramine) கொடுக்கிறது.

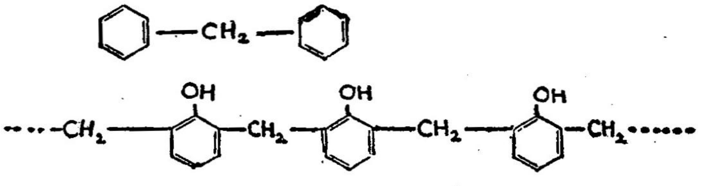
$$6HCHO + 4NH_3 \longrightarrow (CH_2)_6 N_4 + 6H_2O$$



படம் 1

ஆறுமெத்திலீன் நாலமீன் அல்லது யுரோட்ரோப்பின்.
(hexamethylene tetramine or urotropine)

(7) இது ஃபீனாலுடன் குறுகி பேக்கலைட் என்னும் பொருளைக் கொடுக்கிறது.



(8) பலபடியாதல் வினை (Polymerisation) :

ஃபார்மல்டிஹைடு கரைசலைக் காய்ச்சி வற்றவைக்கும் பொழுது பாராஃபார்மால்டிஹைடு (paraformaldehyde) உண்டாகிறது. இதன் வாய்பாடு $(HCHO)_n$.- n இன் மதிப்பு 10 முதல் 50 வரை அமையும். இதைச் சூடுபடுத்தும்பொழுது மீண்டும் வாயுநிலை ஃபார்மால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது.

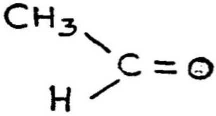
பயன்கள்

ஃபார்மால்டிஹைடு பேக்கலைட் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. இது பாலி ஆக்சிமெத்திலீன் போன்ற பிளாஸ்டிக்குகள் செய்யவும் பயன்படுகிறது. ஃபார்மலின் தொற்றுநீக்கியாகவும், புரைநீக்கியாகவும், உயிரியல் பொருள்களைப் பாது

காக்கும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது. யூரியா-ஃபார்மால்டிஹைடு பிளாஸ்டிக் ஒட்டுப் பலகைகளின் உற்பத்தியில் பிசினாகப் பயன்படுகிறது. தோல் பதனிடுவதற்கும் இது பயன்படுகிறது.

அசெட்டால்டிஹைடு

வாய்பாடு $CH_3\,CHO$. அமைப்பு



தயாரிப்பு முறை

(1) ஈத்தைல் ஆல்கஹாலிலிருந்து ஹைட்ரஜனை அகற்றுவதன் மூலம் அல்லது காற்றினால் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுக்கு ஆக்சிஜனேற்றுவதன் மூலம் அசெட்டால்டிஹைடைப் பெறலாம். ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை ஆவியாக்கிக் காற்றுடன் கலந்து இக் கலவையை பிளாட்டினம், தாமிரம் அல்லது வெள்ளி ஆகிய உலோகத்தின் மேல் படும்படியாக 300°—600°C வெப்பநிலையில் செலுத்தினால் அசெட்டால்டிஹைடு உண்டாகும்.

$$CH_3\,CH_2\,OH \xrightarrow[\text{Pt Cu அல்லது (Ag)}]{\text{காற்று}} CH_3\,CHO + H_2O$$

(2) வினையூக்கி ஒன்றின் துணைகொண்டு, அசெட்டிலீனின் மேல் நீரேற்றினால் அசெட்டால்டிஹைடு கிடைக்கும். விளாவிய கந்தக அமிலத்துடன் கலந்து மெர்குரி சல்ஃபேட்டை வினையூக்கியாகக் கொண்டு இதன் வழியே அசெட்டிலீனைச் செலுத்தும் பொழுது அசெட்டால்டிஹைடு ஏற்படுகிறது.

$$HC \equiv CH + H_2O \xrightarrow[Hg^{2+}]{\text{விளாவிய } H_2SO_4} \underset{\text{வினைல் ஆல்கஹால்}}{[CH_2 = CHOH]}$$

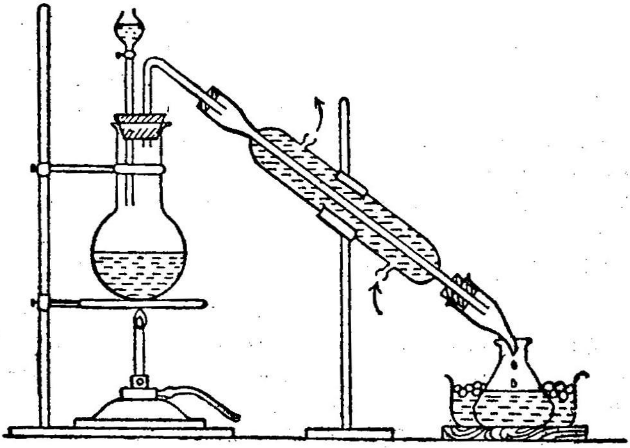
$$\longrightarrow CH_3\,CHO$$

(3) கால்சியம் அசெட்டேட்டும், கால்சியம் ஃபார்மேட்டும் கலந்த கலவையை வெப்பத்தின் சிதைத்தல் மூலம் அசெட்டில்டிஹைடைப் பெறலாம்.

$$\begin{matrix} CH_3COO \\ CH_3COO \end{matrix} \Big> Ca + Ca \Big< \begin{matrix} OOCH \\ OOCH \end{matrix} \longrightarrow 2CH_3CHO + 2\,CaCO_3$$

ஆய்வகத் தயாரிப்பு

ஒரு லிட்டர் கொள்ளளவுள்ள காய்ச்சி வடிக்கும் குடுவையில் உள்ள போதிய அளவு நீரில் ஏறத்தாழ 60 கி சோடியம் டைக்குரோமேட் கரைக்கப்படுகிறது. இக்குடுவையில் ஒரு பிரிப்புப்புனல் (separating funnel) பொருத்தப்படுகிறது. இதில் 60 மிலி வடித்துப் பிரித்த சாராயத்தினால் 87 மிலி அடர் கந்தக அமிலம் கலந்த கலவை இடப்படுகிறது. குடுவையின் பக்கக்குழாய் ஒரு லீபிக் குளிர்ப்பியுடன் இணைக்கப்பட்டு படத்தில் (படம் 2) காட்டியபடி அமைக்கப்படுகிறது. சேகரிப்புக் கலன் பனிக்கட்டி நீரில் வைக்கப்படுகிறது.

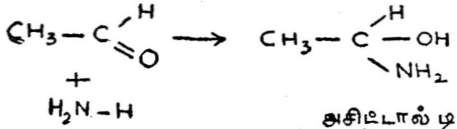


படம் 2

குடுவையில் உள்ள சோடியம் டைக்குரோமேட் கரைசல் கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது. அத்துடன் பிரிப்புப்புனலில் உள்ள அமில–ஆல்கஹால் கலவை சிறிதுசிறிதாக சேர்க்கப்படுகிறது. முதலில் வினை வெகுவேகமாக நடைபெறுகிறது. பின் ஓரளவு தணிகிறது. அடுத்து கலவை சூடாக்கப்படுகிறது. சேர்ப்புக் கலனில் ஏறத்தாழ 60 மிலி வடிநீர்மம் சேகரம் ஆகும்வரை இவ்வாறு செய்யப்படுகிறது.

சேர்ப்புக் கலனில் சேகரமான வடிநீர்மத்தில் அசிட்டால்டிஹைடு, மாற்றமுறா ஆல்கஹால், நீர் ஆகியன உள்ளன. இது அடுத்து மேல்நோக்கி சாய்வாக அமைந்துள்ள குளிர்ப்பி பொருத்தப்பட்ட ஒரு குடுவையில் இடப்படுகிறது. இக்குளிர்ப்பிர்

யில் 35-40°C வெப்ப நிலையில் உள்ள நீர் சுழற்றோட்ட ச் செய்யப்படுகிறது. குடுவை சூடான நீரால் சூடுபடுத்தப்படுகிறது. இதனால் குடுவையிலுள்ள நீர்மம் காய்ச்சி வடிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு கிடைக்கும் வடி நீர்மம், பனிக்கட்டியால் குளிர்விக்கப்பட்ட ஈதரினுள் ஒரு பிப்பெட் மூலம் செலுத்தப்படுகிறது. காய்ச்சி வடிக்கும்போது ஆல்கஹால், நீர் ஆகியவற்றின் ஆவிகள் குளிர்ந்து கலனினுள் மீண்டும் விழுந்துவிடுகின்றன. எனவே வடி நீரில் அசிட்டால்டிஹைடு மட்டுமே உள்ளது. அடுத்து அதே பிப்பெட் மூலம் உலர்ந்த அம்மோனியா செலுத்தப்படுகிறது. இப்போது அசிட்டால்டிஹைடு அம்மோனியாவுடன் கூடி அசிட்டால்டிஹைடு-அம்மோனியா உண்டாகிறது. இது நிறமற்றப் படிகங்களாகக் கிடைக்கிறது.



அசிட்டால் டிஹைடு
அம்மோனியா

படிகங்கள் வடிகட்டி நீக்கப்படுகின்றன. 35°C வெப்ப நிலையில் இத்துடன் அடர்கந்தக அமிலம் சேர்த்து காய்ச்சி வடிக்கப்படுகிறது. தூய அசிட்டால்டிஹைடு குளிர்ந்த சேர்ப்புக் கலனில் சேகரமாகிறது.

இயற்பியல் பண்புகள்

அசெட்டால்டிஹைடு நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ.நி. 21°C) இதற்குரிய சிறப்பான நெடியுள்ள மணம் உண்டு. இது தண்ணீருடனும், ஆல்கஹாலுடனும், ஈதருடன் கலக்கும் இயல்புடையது.

வேதியியல் வினைகள்

அசெட்டால்டிஹைடு வினை வலிமையுடைய ஒரு சேர்மம்.

(1) ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கவினை : சோடியரசக்கட்டும் விளாவிய அமிலமும் கொண்டு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்யலாம். மேலும் காய்ச்சிய தாமிரத்தின்மேல் ஹைட்ரஜனுடன் செலுத்தும் பொழுது ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைகிறது.

$$CH_3\,CHO + H_2 \longrightarrow CH_3\,CH_2\,OH$$

அசெட்டால்டிஹைட்   ஈத்தனால்

(2) ஆக்சிஜனேற்றம்

சோடியம் டைக்குரோமேட் விளாவிய கந்தக அமிலத்தின் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றம் அடையச் செய்யும் பொழுது, இது அசெட்டிக் அமிலமாக மாறுகிறது.

$$CH_3\ CHO + [O] \longrightarrow CH_3\ COOH$$

(3) ஹாலோஜெனேற்றம்

ஈரப்பசையுள்ள குளோரினுடன் வினைபடும் பொழுது இது குளோரால் (Chloral) எனப்படும் முக்குளோரோ அசெட்டால்டிஹைடைக் (Trichloro acetaldehyde) கொடுக்கிறது.

$$CH_3\ CHO + 3Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{குளோரால்}}{C\ Cl_3\ CHO} + 3H_2O$$

(4) சேர்ப்பு வினைகள்

அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன்சயனைடு, சோடியம் பைசல்ஃபைட்டு, கிரிக்னார்டு வினைப் பொருள் ஆகியவற்றுடன் அசெட்டால்டிஹைடு சேர்ப்பு வினைக்குட்படுகிறது. இதனால் சேர்க்கைச் சேர்மங்கள் ஏற்படுகின்றன.

(அ) அம்மோனியாவுடன் சேர்ந்து அசெட்டால்டிஹைடு அம்மோனியா உண்டாகிறது.

$$CH_3\ CHO + NH_3 \longrightarrow CH_3 - \overset{\displaystyle H}{\underset{\displaystyle NH_2}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - OH$$

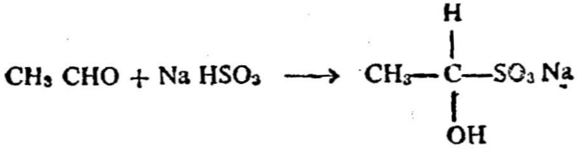
அசெட்டால்டிஹைடு
அம்மோனியா

(ஆ) அசெட்டால்டிஹைடு அம்மோனியா ஹைட்ரஜன் சயனைடுடன், சயனோஹைட்ரின் உண்டாகிறது.

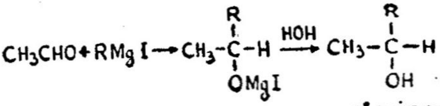
$$CH_3\ CHO + HCN \longrightarrow CH_3 - \overset{\displaystyle H}{\underset{\displaystyle CN}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} - OH$$

அசெட்டால்டிஹைடு சயனோ ஹைட்ரின்

(இ) சோடியம் பைசல்ஃபைட்டுடன் : திண்ம நிலைச் சேர்மம் உண்டாகிறது.



(ஈ) கிரிக்னார்டு வினைப் பொருளுடன் வினை



2° ஆல்கஹால்

(5) குறுக்க வினைகள்

ஹைட்ராச்சில் அமீன், ஃபீனைல் ஹைட்ரசீன். அரைக் கார்பசைடு ஆகியவற்றுடன் அசெட்டால்டிஹைடு வினைபுரிந்து குறுக்க வினைப் பொருள்களை உண்டாக்குகிறது.

(அ) ஹைட்ராக்சிலமீனுடன் வினைபுரிந்து அசெட்டால்டாக்சைமை (acetaldoxime)க் கொடுக்கிறது.

$$CH_3CH = \vdots\, O + H_2 \,\vdots\; N-OH \rightarrow CH_3CH = N-OH + H_2O$$

ஹைட்ராச்சில் அமீன் — அசெட்டால்டாக்சைம்

(ஆ) ஃபீனைல் ஹைட்ரசீனுடன் வினைபட்டு ஃபீனைல் ஹைட்ரசோனைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CH=O + H_2N-NH-C_6H_5 \rightarrow CH_3CH=NNHC_6H_5 + H_2O$$

ஃபீனைல் ஹைட்ரசீன். அசெட்டால் ஃபீனைல் ஹைட்ரசோன்

(acetal phenyl hydrazone)

அரைக்கார்பசைடுடன் (semicarbazide) வினைபுரிந்து

அரைக்கார்பசோனைக் (semicarbazone) கொடுக்கிறது.

$$CH_3-CH=O + H_2N\,NH\,CO\,NH_2 \rightarrow CH_3\,CH=NNH\,CO\,NH_2$$

அரைக்கார்பசைடு — அசெட்டால் அரைக் கார்பசோன்

(6) ஆல்டால் குறுக்கம் (Aldol Condensation)

விளாவிய சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல், அல்லது சோடியம் கார்பனேட்டுடன் அல்லது துத்தநாகக் குளோரைடு ஆகியவற்றுடன் சேர்த்து வினைப்படுத்தும் பொழுது ஆல்டால் (ஆல்டிஹைடும் ஆல்கஹாலும்) எனப்படும் பொருள் கிடைக்கிறது

$$CH_3CHO + CH_3CHO \longrightarrow \underset{\displaystyle \underset{OH}{|}}{CH_3CH}.CH_2CHO$$

ஆல்டால்

இத்தகைய குறுக்கவினைக்கு ஆல்டால்குறுக்கம் (aldol condensation) எனப் பெயர்.

(7) பலபடியாகும் வினை

இதில் சில சொட்டு அடர் கந்தக அமிலம் சேர்த்துச் சூடு படுத்தும் பொழுது இது பாரா அசெட்டால்டிஹைடு எனும் பலபடியாக மாறுகிறது.

$$3OH_3\,CHO \longrightarrow (CH_8\,CHO)_8$$

(8) ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாக வினைபடுதல்

அம்மோனியாவில் கரைந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டை (டோலன் வினைப்பொருள்-Tollen's reagent) இது ஒடுக்கி வெள்ளியாக மாற்றுகிறது.

$$CH_3\,CHO + Ag_2\,O \longrightarrow CH_3\,COOH + 2Ag$$

ஃபெஃலிங் கரைசலையும் இது ஒடுக்கி, குப்ரஸ் ஆக்சைடைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,CHO + 2Cu\,O \longrightarrow CH_3\,COOH + Cu_2\,O$$

(9) ஷிஃப் ஆய்வு

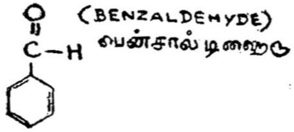
ஷிஃப் வினைப் பொருளுடன் இது சிகப்பு நிறத்தைக் கொடுக்கிறது. (இது ஆல்டிஹைடுகளைக் கண்டறியும் ஓர் ஆய்வு.

அசெட்டால்டிஹைடின் பயன்கள்

அசெட்டால்டிஹைடை மருந்துகள் தயாரிப்பதிலும், சாயங்கள் தயாரிப்பதிலும் பயன்படுத்துகிறார்கள். அசெட்டிக் அமிலம் செய்யவும், பாரால்டிஹைடு செய்யவும் இது பயன்படுகிறது. பாரால்டிஹைடு மருத்துவத்துறையில் ஒரு மயக்கம் தரும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

பென்சால்டிஹைடு

வாய்பாடு C_6H_5CHO



அமைப்பு

அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளில் மிக எளிமையும் மிகவும் முக்கியமானதும் பென்சால்டிஹைடு.

தயாரிப்பு முறைகள்

1. ஆய்வகத்தில் பென்சாயில் குளோரைடு நீராற் பகுக்கப்பட்டு பென்சைல் ஆல்கஹாலாக்கப்படுகிறது. அடுத்து பின்னது ஆக்ஸிஜனேற்றம் செய்யப்பட்டு பென்சால்டிஹைடு பெறப்படுகிறது. பென்சால்டிஹைடு எளிதில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து பென்சாயிக் அமிலமாக மாறக்கூடியது. எனவே காப்பர் (II) நைட்ரேட் அல்லது காரீய நைட்ரேட் போன்ற மென்மையாக ஆக்சிகரணிகளையே பயன்படுத்த வேண்டும்.

$$C_6H_5CH_2Cl \xrightarrow{H_2O} C_6H_5CH_2OH \xrightarrow{(O)} C_6H_5CHO$$

2. கால்சியம் பென்சோயேட், கால்சியம் பார்மேட் கலந்த கலவையை உலர் நிலையில் காய்ச்சி வடித்தால் பென்சால்டிஹைடு கிடைக்கிறது.

$$(C_6H_5COO)_2Ca + Ca(OOCH)_2 \longrightarrow 2\,C_6H_5CHO + 2\,CaCO_3$$

3. பென்சால்குளோரைடை சுண்ணாம்புத் தெளிவுடன் சேர்த்து கொதிக்க வைப்பின் பென்சால்டிஹைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CH\begin{matrix}Cl\\ Cl\end{matrix} + \begin{matrix}HOH\\ HOH\end{matrix} \longrightarrow C_6H_5CH\begin{matrix}OH\\ OH\end{matrix}$$

$$\downarrow$$

$$C_6H_5CHO + H_2O$$

இயற்பியல் பண்புகள்

பென்சால்டிஹைடு நிறமற்ற நீர்மம் (கொ.நி 179°C) இதற்கு முந்திரியின் மணம் உண்டு. தண்ணீரில் கரையாது; எனினும் ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரையும்.

வேதியியல் வினைகள்

பென்சால்டிஹைடின் சில இயல்புகள் அலிஃபாட்டிக் ஆல்டிஹைடின் இயல்புகளே. எனினும் சில வேறுபாடுகள் உள்ளன.

(1) ஆக்சிஜனேற்றம் அடைதல்

பென்சால்டிஹைடு எளிதில் ஆக்சிஜனேற்ற மடைகிறது. காற்று படும்பொழுதுகூட இது பென்சாயிக் அமிலமாக மாறுகிறது.

$$C_6H_5CHO \xrightarrow{[O]} C_6H_5COOH$$

பென்சால்டிஹைடுள்ள புட்டியின் வாயில் பென்சாயிக் அமிலத்தின் படிகங்கள் எப்பொழுதும் இருக்கும். இதற்குப் பென்சால்டிஹைடு காற்றுப்படுவதால் பென்சாயிக் அமிலமாக மாறுவதே காரணம். இந்த வினை வெளிச்சம்படுவதால் ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு எளிதில் ஆக்சிஜனேற்றமடைவதால் பென்சால்டிஹைடு அம்மோனியாவில் கரைந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டை வெள்ளியாக மாற்றுகிறது. ஆனால் ஃபெலிங் கரைசலுடன் வினைபடுவதில்லை.

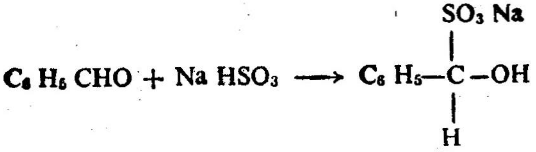
(2) ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைதல்

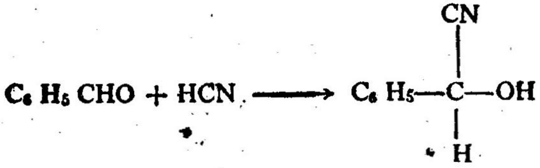
சோடியரசக் கட்டு-நீர் மூலம் இது ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்து பென்சைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5CHO + 2[H] \longrightarrow C_6H_5CH_2OH$$

(3) சேர்ப்பு வினைகள்

சோடியம் பைசல்ஃபைட்டு, ஹைட்ரஜன் சயனைடு வற்றுடன் இது சேர்ப்பு வினைகளைக் கொடுக்கிறது.





பென்சால்டிஹைடுசயனோஹைடிரின்

(4) குறுக்க வினைகள்

ஹைட்ராக்சிலமீன், ஃபீனைல் ஹைட்ரசீன், அரைக்கார்பசைடு ஆகியவற்றுடன், எல்லா ஆல்டிஹைடுகளைப் போலவே இது குறுக்குப் பொருள்களைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5CHO + H_2N-OH \longrightarrow C_6H_5CH=N-OH + H_2O$$

பென்சால்டாக்சைம்

$$C_6H_5CHO + H_2N\cdot NHC_6H_5 \rightarrow C_6H_5CH=NNHC_6H_5 + H_2O$$

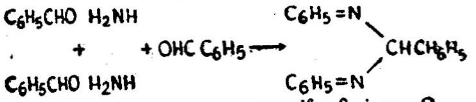
பென்சால்ஃபீனைல்ஹைட்ரசோன்

$$C_6H_5CHO + H_2N\cdot NHCONH_2 \rightarrow C_6H_5CH=NNHCONH_2 + H_2O$$

பென்சால் அரைக்கார்பசோன்

(5) அம்மோனியாவுடன் வினை

அம்மோனியாவுடன் வினைபட்டு இது ஆல்டிஹைடு அம்மோனியாவைக் கொடுப்பதில்லை; மாறாக இது ஒரு குறுக்கப் பொருளான ஹைட்ரோ பென்சமைடைக் கொடுக்கிறது (இந்தப் பொருளின் பெயரிலிருந்து இதை ஓர் அமைடு என்று கொள்ளலாகாது; முதலில் இந்தப் பொருள் அமைடு எனக் கருதப்பட்டதால் இப்பெயர் ஏற்பட்டது).



ஹைட்ரோ பென்சமைடு

(6) காண்னிசாரோ வினை (Cannizaro's reaction)

ஒரு காரத்தின் அடர்கரைசலுடன் காய்ச்சும் பொழுது பென்சால்டிஹைடு ஓர் ஆல்கஹாலாகவும் (பென்சைல் ஆல்கஹால்) ஓர் அமிலமாகவும் (பென்சாயிக் அமிலம்) மாறுகிறது, இந்த வினையில் பென்சால்டிஹைடின் ஒரு மூலக்கூறு ஆக்சிஜனை ஒடுக்கமடைந்து ஆல்கஹாலாகவும், பிறிதொரு மூலக்கூறு ஆக்சிஜன் ஏற்றமடைந்து அமிலமாக மாறுகிறது.

$$2\,C_6H_5CHO + H_2O \xrightarrow{KOH} C_6H_5CH_2OH + C_6H_5COOH$$

பென்சைல் ஆல்கஹால்   பென்சாயிக் அமிலம்

(7) பென்சாயின் குறுக்கம் (Benzoin condensation)

பொட்டாசியம் சயனைடுக் கரைசலுடன் காய்ச்சும் பொழுது பென்சாயின் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5CHO + O{=}\overset{H}{\overset{|}{C}}{-}C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5{-}\underset{OH}{\underset{|}{CH}}{-}\underset{O}{\underset{\|}{C}}{-}C_6H_5$$

பென்சாயின்

(8) பெர்க்கின் வினை (Perkin's reaction)

அசெட்டிக் நீரிலியும் சோடியம் அசெட்டேட்டும் கலந்த கலவையுடன் பென்சால்டிஹைடைச் சூடுபடுத்தும்பொழுது, இது சின்னமிக் அமிலமாக (நிறைவுறாத அமிலமாக) மாறுகிறது.

$$C_6H_5CHO + (CH_3CO)_2O \xrightarrow{CH_3COONa} C_6H_5CH\,CHCOOH + CH_3COOH$$

சின்னமிக் அமிலம்

(9) ஷிஃப் காரங்கள் ஏற்படுதல் (Formation of Schiff's bases)

அரோமாட்டிக் அமீன்களுடன் வினைபட்டு இது அனில்களைக் (anils) கொடுக்கிறது. இவற்றிற்கு ஷிஃப் காரங்கள் எனப் பெயர்.

$$C_6H_5CHO + H_2NC_6H_5 \rightarrow C_6H_5CH = N-C_6H_5 + H_2O$$

(10) கிளெய்சன் வினை (Claisen's reaction)

நீரால் நீர்த்த கரைகாரத்தின் முன்னிலையில் சாதாரண வெப்பநிலையில் பென்சால்டிஹைடு அலிபாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகள் கீட்டோன்கள் ஆகியவற்றுடன் கூடி நிறைவுறா ஆல்டிஹைடுகள் அல்லது கீட்டோன்களைத் தருகிறது.

$$C_6H_5CHO + H_3C\,CHO \longrightarrow C_6H_5-\underset{H}{C}=\underset{H}{C}-C\begin{matrix}{}^{\nearrow O}\\ {}_{\searrow H}\end{matrix}$$

சின்னமால்டிஹைடு

$$C_6H_5CHO + CH_3COCH_3 \longrightarrow C_6H_5-\underset{H}{C}=\underset{H}{C}-CO-CH_3$$

பென்ஸல்லசட்டோன்

(11) குளோரினுடன் வினை

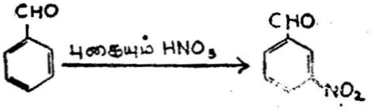
பென்சால்டிஹைடு கொதிக்கின்ற பொழுது அதன் வழியே குளோரினைச் செலுத்தும்போது பென்சாயில் குளோரைடு கிடைக்கிறது.

$$C_6H_5C\begin{matrix}{}^{\nearrow H}\\ {}_{\searrow O}\end{matrix} + Cl_2 \longrightarrow C_6H_5-C\begin{matrix}{}^{\nearrow Cl}\\ {}_{\searrow O}\end{matrix} + HCl$$

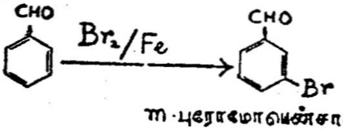
(12) பதிலீட்டு வினை

நைட்ரோ ஏற்றம், புரோமின் ஏற்றவினைகள் போன்ற பதிலீட்டு வினைகளில், பென்சால்டிஹைடு மெட்டா இடத்தில் பதிலிகளை இருத்துகிறது.

புகையும் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் வினைபடும் பொழுது m-நைட்ரோ பென்சால்டிஹைடு கிடைக்கிறது.



புரோமினுடன் வினைபடும் பொழுது இது m-புரோமோ பென்சால்டிஹைடைக் கொடுக்கிறது.



m-புரோமோபென்சால்டிஹைடு

பயன்கள்

சின்னமால்டிஹைடு, சின்னமிக் அமிலம், பென்சாயில் குளோரைடு ஆகியவற்றைத் தொகுப்பதற்கு இது பயன்படுகிறது. மலக்கைட்பச்சை போன்ற சாயங்களின் உற்பத்தியில் இது பயன் படுகிறது, வாசனைப் பொருள்களின் உற்பத்தியில் இது மண மூட்டும் பொருளாகப் பயன்படுகிறது,

கீட்டோன்கள்

அசிட்டோன்

$$CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$$

தயாரிப்பு முறைகள்

கீட்டோன் படிவரிசைச் சேர்மங்களில் அசெட்டோன் முதல் சேர்மம் மட்டும் அல்லாமல் இது மிக முக்கியமானதும் ஆகும். சிறுநீரில் இது சிறிய அளவில் உள்ளது; நீரிழிவு நோய், அல்லது பட்டினிவரிய்ப்பட்டிருக்கும் மனிதர்களின் சிறுநீரில் இதன் அளவு மிகுந்திருக்கும். இது செல்லுலோஸ் சிதையும் பொழுது ஏற்படும் பொருள்களில் ஒன்று, இது மரச் சாராயத்தில் (Wood spirit) இருக்கிறது.

(1) ஈரிணைய ஆல்கஹாலை ஆக்சிஜனேற்ற வினைக்குட் படுத்தும் பொழுது ஒரு கீட்டோன் கிடைக்கும். ஐசோப் புரோப்பைல் ஆல்கஹாலை அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டைக் குரோமேட்டுடன் வினைப்படுத்தும் பொழுது அசெட்டோன் உண்டாகிறது.

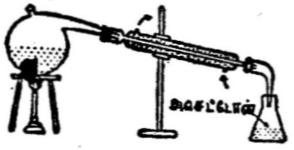
$$(CH_3)_2CHOH \xrightarrow{[O]} CH_3-CO-CH_3 + H_2O$$

ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹாலை ஆவியாக்கி இதனுடன் ஆக்சிஜனைக் கலந்து இவற்றை தாமிரத்தின் நுண் துகள்கள் வழியே 250°C-400 °C வெப்பநிலையில் செலுத்தும் பொழுதும் அசெட்டோன் உண்டாகிறது.

(2) கால்சியம் ஃபார்மேட் தவிர, மற்றைய (கொழுப்பு அமிலங்களின்) கால்சிய உப்புகளைக் காய்ச்சும் பொழுது அவை வெப்பச் சிதைவடைந்து கீட்டோனைக் கொடுக்கின்றன. கால்சியம் அசெட்டேட் இம்முறைப்படி அசெட்டோனைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{matrix} CH_3COO \\ CH_3COO \end{matrix} \Big> Ca \longrightarrow \begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \Big> CO + CaCO_3$$

கால்சியம் அசெட்டேட்டையும், நீரற்ற சோடியம் அசெட்டேட்டையும் சம அளவு எடுத்து நன்கு அரைத்துக் கலந்து ஒரு வாலையில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இவ்வாலையின் குழலில் ஒரு துளையிட்ட ரப்பர்தக்கையை இணைத்து இத்துளையின்வழியாக விடுகுழல் ஒன்றைப்பொருத்த வேண்டும் இக்குழலின் மறு நுனியை நீர்க்குளிர்கலம் ஒன்றுடன் இணைக்க வேண்டும். குளிர் கலத்தின் மறு நுனியில் நீர்மம் வாங்கி, ஒன்றுடன் பொருத்தி வாலைவடித்த நீர்மத்தைக் கொள்கலம் (ஒரு கூம்புக்குடுவை) ஒன்றில் சேகரிக்குமாறு அமைக்கவேண்டும்.



படம் 3.

கால்சியம் அசெட்டேட்-சோடியம் அசெட்டேட் கலவையை முதலில் இலேசாகச் சூடுபடுத்த வேண்டும். சிறிது நேரத்திற்குப் பின் அசெட்டோன் வெளிவரும். அப்பொழுது நன்றாகவும் ஒரே சீராகவும் சூடுபடுத்த வேண்டும். அசெட்டோன் ஒரு நீர்மமாகக் கிடைக்கும். இனிமேலும் நீர்மம் வெளிவராத வரையில் காய்ச்சிய பிறகு அசெட்டோனைச் சேகரித்துக் கொள்ள வேண்டும். இதில் அசெட்டோன் தவிர சிறிதளவு தார்போன்ற வேறு சில சேர்மங்களும் இருக்கும்.

இந்த அசெட்டோனை, சோடியம் பைசல்ஃபேட்டின் தெவிட்டிய கரைசலுடன் சேர்க்கும் பொழுது அசெட்டோன் சோடியம் பைசல்ஃபைட் வழிப்பொருள் ஒரு திண்ம நிலையில் கிடைக்கிறது. இதைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். இதைச் சோடியம் கார்பனேட்டுடன் கலந்து வாலைவடிக்க வேண்டும். 55°C—56°C வெப்பநிலையில் வடிகின்ற நீர்மத்தைச் சேகரிக்க வேண்டும். இது தூய அசெட்டோனாகும்.

இயற்பியல் பண்புகள்

அசெட்டோன் நிறமற்ற நீர்மம் (கொ.நி. 56°C). இது தண்ணீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றுடன் எளிதில் கலக்கும். எளிதில் ஆவியாகும் இயல்புடையது.

வேதி வினைகள்

(1) ஆக்சிஜனின் ஒடுக்கம்

சோடியம் ரசக்கட்டு—நீர் கலவையின் மூலம் இது, ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்து ஐசோப்புரோப்பைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3CO\,CH_3 \longrightarrow CH_3CH\,OH\,CH_3$$

(2) ஆக்சிஜனேற்றம்

சோடியம் டைக்குரோமேட்-விளர்விய கந்தக அமிலத்தின் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றும் பொழுது இது, அசெட்டிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3CO\,CH_3 \xrightarrow{O} CH_3COOH + CO_2 + H_2O$$

(3) ஹாலோஜெனேற்றம்

குளோரினுடன் வினைபடும்பொழுது அசெட்டோன் பதிலீயிட்ட சேர்மங்களைக் கொடுக்கிறது. இறுதியில் முக்குளோரோ அசெட்டோன் ஏற்படுகிறது.

$$CH_3CO\,CH_3 + 3Cl_2 \longrightarrow \underset{\text{முக்குளோரோ அசெட்டோன்}}{CCl_3\,CO\,CH_3} + 3HCl$$

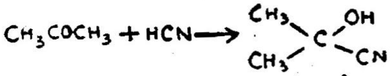
(4) பாஸ்ஃபரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினை

இது 2, 2 இருக்குளோரோ-புரோப்பேனைக் கொடுக்கிறது.

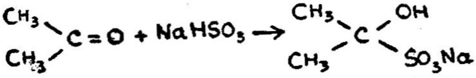
$$CH_3COCH_3 + PCl_5 \longrightarrow CH_3-C(Cl)_2-CH_3 + POCl_3$$

(5) சேர்ப்பு வினைகள்

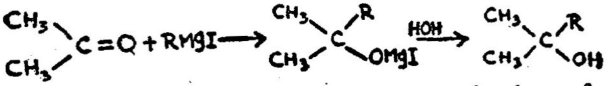
ஹைட்ரஜன் சயனைடு, சோடியம் பைசல்ஃபேட், கிரிக்னார்டு வினைப்பொருள் ஆகியவற்றுடன் இது சேர்க்கைச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கிறது.



அசெட்டோன் சயனோஹைட்ரின்



பைசல்ஃபைட் சேர்மம்

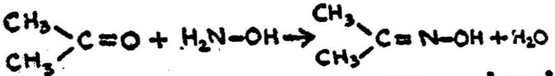


3° ஆல்கஹால்

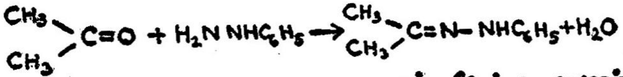
ஆல்டிஹைடுகள் போல இது, அம்மோனியாவுடன் சேர்ப்பு சேர்மத்தைக் கொடுப்பதில்லை.

(6) குறுக்க வினைகள்

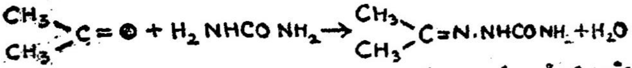
ஆல்டிஹைடுகளைப் போலவே அசெட்டோலும் ஹைட்ராக்சில் அமின், ஃபீனைல்ஹைட்ரசீன், அரைக்கார்பசைடு ஆகியவற்றுடன் குறுக்கச் சேர்மங்களைக் கொடுக்கிறது.



அசெட்டோனக்சைம்

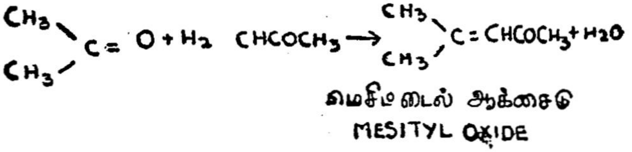


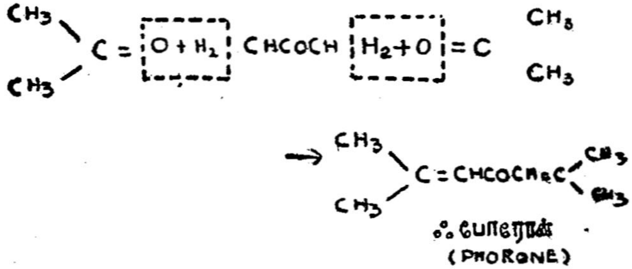
அசெட்டோன் ஃபீனைல்ஹைட்ரசோன்



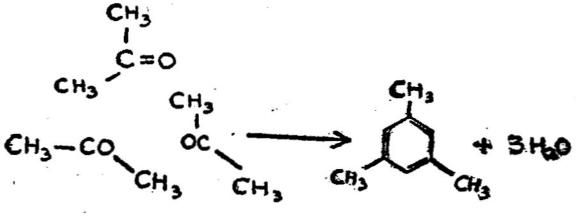
அசெட்டோன் அரைக் கார்பசோன்

7. ஹைட்ரஜன் குளோரைடு வாயுவை அசெட்டோனில், தெவிட்டிய அளவு வரை செலுத்தும்பொழுது, இது மெசிட்டைல் ஆக்சைடு, ஃபோரோன் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கிறது.





அடர்கந்தக அமிலத்துடன் வினைபடும் பொழுது, அசெட்டோனின் மூன்று மூலக்கூறுகள் பிரிதொரு வகையில் நீர்மூலக்கூறுகளை இழந்து மெசிட்டிலீனைக் (mesitylene) கொடுக்கிறது. இதனை மும்மீத்தைல் பென்சீன் எனலாம்.



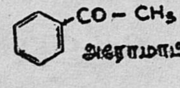
8. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபட்டு இது பலபடிச் சேர்மங்களையோ அல்லது வேறு பிசின்களையோ கொடுப்பதில்லை (ஆல்டிஹைடு இவ்வாறு செயல்படுகிறது).

9. அசெட்டோன் டோலன் வினைப் பொருளுடனோ, அல்லது ஃபெலிங் கரைசலுடனோ வினைபடுவதில்லை. ஷிஃப் வினைப் பொருளுடன் வினைபடுவதில்லை.

பயன்கள்

அசெட்டோன் வார்னீஷ், கார்டைட், செயற்கைப்பட்டு ஆகியவற்றிற்குக் கரைப்பான்களாகப் பயன்படுகிறது. இஃது அயோடோஃபார்ம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. அசெட்டிலீனைக் கரைத்து வைத்திருக்க இது பயன்படுகிறது.

அசெட்டோஃபீனோன் (Acetophenone) $C_6H_5COCH_3$



அரோமாட்டிக் அலிஃபாட்டிக் கீட்டோன்

தயாரிப்பு

(1) அசெட்டோஃபீனோனை, ஃப்ரீடல்-க்ராஃப்ட்ஸ் வினை மூலம் உண்டாக்கலாம். நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடுடன் பென்சீனையும் அசெட்டைல் குளோரைடையும் சேர்த்துக் காய்ச்சும்பொழுது அசெட்டோஃபீனோன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_6 + CH_3COCl \longrightarrow C_6H_5COCH_3 + HCl$$

(2) கால்சியம் அசெட்டேட், கால்சியம் பென்சோவேட் (calcium benzoate) இரண்டையும் கலந்து வாலை வடிக்கும்பொழுது அசெட்டோஃபீனோல் கிடைக்கிறது. ஆனால் இந்த முறையில் அசெட்டோஃபீனோனின் விளைச்சல் குறைவு.

$$(CH_3COO)_2\,Ca + (C_6H_5COO)_2\,Ca \rightarrow C_6H_5COCH_3 + 2CaCO_3$$

இயற்பியல் பண்புகள்

அசெட்டோஃபீனோன் நிறமற்ற படிகவடிவத்திண்மம் (உ.நி. 20·5°C, கொ.நி. 202°C). இது தண்ணீரில் மிகச் சிறிதளவே கரையும்; ஆல்கஹால், ஈதர்-ஆகியவற்றில் கரையும்.

வேதி வினைகள்

இதன் வினைகள் அலிஃபாட்டிக் கீட்டோன்களின் வினைகளே. எனினும்இது பைசல்ஃபைட்டுடன் திண்மநிலைப் பொருளைக் கொடுப்பதில்லை. கீட்டோன்களின் செயல்படும் தொகுதியான > CO தொகுதியின் வினைகள் இதற்கும்உண்டு. மேலும்

அசெட்டோஃபீனோனில் பென்சீன்கரு இருப்பதால் பென்சீன் கருவிற்குரிய வினைகளும் இதற்குரியனவே.

(1) ஆக்சிஜனேற்றம்

பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் மூலமோ, நைட்ரிக் அமிலத்தின் மூலமோ ஆக்சிஜனேற்றினால் இது பென்சாயிக் அமிலமாக ஆக்சிஜனேற்றமடைகிறது.

$$C_6H_5COCH_3 \longrightarrow C_6H_5COOH$$

(2) ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம்

சோடியம்-ஆல்கஹால் மூலம் இஃது ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமடைந்து மீத்தைல்ஃபீனைல் கார்பினாலைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COCH_3 \xrightarrow{[2H]} C_6C_5CHOHCH_3$$

மீத்தைல்ஃபீனைல் கார்பினால்

(3) பதிலீட்டு வினை

குளோரினுடன் வினைபுரிந்து இது ஃபீனசைல் குளோரைடைக் (Phenacyl chloride) கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COCH_3 \longrightarrow C_6H_5COCH_2Cl$$

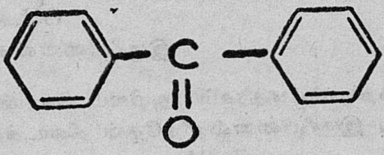
ஃபீனசைல் குளோரைடு

ஃபீனசைல் குளோரைடு, கண்ணீரை வருவிக்கும் இயல்புடையது. எனவே இது கண்ணீர்ப்புகைக் குண்டுகளில் பயன்படுகிறது.

பயன்கள்

அசெட்டோஃபீனோன் பரிமளப் பொருள்கள் தொழிலில் பயன்படுகிறது. இது தூக்கத்தை வருவிக்கும் மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

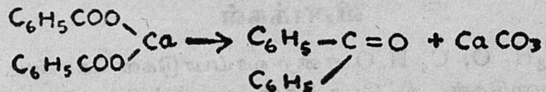
பென்சோஃபீனோன்: (Benzophenone) $C_6H_5COC_6H_5$



(1) ஃப்ரீடல்-க்ராஃப்ட்ஸ் வினையின் மூலம் பென்சோஃபீனோனைப் பெறலாம். பென்சீனுடன், பென்சாயில் குளோரைடை, நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடுடன் வினைப்படுத்தும்பொழுது பென்சோஃபீனோன் உண்டாகிறது.

$$C_6H_6 + C_6H_5COCl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5COC_6H_5 + HCl$$

(2) கால்சியம் பென்சோவேட்டை வெப்பத்தால் சிதைக்கும்பொழுது பென்சோஃபீனோன் உண்டாகிறது.



இயற்பியல் பண்புகள்

பென்சோஃபீனோன் வெண்மையான படிக வடிவத்திண்மம் (உ. நி 49°C) இது பரிமளமான வாசனையுடையது. இது நீரில் கரையாது; ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரையும்.

வேதி வினைகள்

கீட்டோன்களுக்குரிய பொது இயல்புகளே இதன் இயல்புகள் எனினும் சோடியம் பைசல்ஃபைட்டுடன் இது வினைபடுவதில்லை

1 ஆக்சிஜனேற்றம்

குரோமிக் அமிலத்தின் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றினால் இது பென்சாயிக் அமிலமாகிறது.

$$C_6H_5COC_6H_5 \xrightarrow{O} C_6H_5COOH$$

2. ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம்

(அ) சோடியம்-ஆ[illegible]ல் மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும்பொழுது இது இருஃபீனை[illegible]பினாலைக் (diphenyl carbinol-அஃது பென்ஸ்ஹைட்[illegible]ரால்-benzhydrol) கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COC_6H_5 \xrightarrow{2H} C_6H_5-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-C_6H_5$$

இருஃபீனைல் கார்பினால்

(ஆ) துத்தநாகம்-பாதரசம் அமிலம் கொண்டு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும்பொழுது இருஃபீனைல் மீத்தேன் கிடைக்கிறது.

$$C_6H_5COC_6H_5 \xrightarrow{Zn/Hg} C_6H_5CH_2C_6H_5$$

இருஃபீனைல் மீத்தேன்

3. பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்த்து உருக்கும் பொழுது இது பொட்டாசியம் பென்சோவேட்டைக் (Potassium benzoate) கொடுக்கிறது; இதனுடன் பென்சீனும் உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COC_6H_5 + KOH \longrightarrow C_6H_5COOK + C_6H_6$$

பொட்டாசியம் பென்சோவேட்

வினாக்கள்

1. C_3H_6O, C_4H_8O என்ற வாய்பாடுகள் கொண்ட ஆல்டிஹைடுகள், கீட்டோன்கள் அனைத்தின் அமைப்புகளை எழுதுக.

   இவற்றை சோடியம்-ஆல்கஹால் மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும்பொழுது விளைபவை யாவை?

2. C_3H_6O என்ற வாய்பாடுள்ள A, B என்ற இரண்டு சேர்மங்கள் உள்ளன. ஆக்சிஜனேற்றத்தின்போது A என்ற சேர்மம் $C_3H_6O_2$ என்ற வாய்பாடுள்ள அமிலத்தைக் கொடுத்தது. B என்ற சேர்மம் ஆக்சிஜனேற்றத்தால் அசெட்டிக் அமிலத்தைக் கொடுத்தது. A, B ஆகியவற்றின் அமைப்பை எழுதுக.

3. A, B என்ற இரண்டு சேர்மங்களும் $C_3H_6Cl_2$ என்ற வாய்பாடுடையவை. நீரில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபடும் பொழுது A-யிலிருந்து C என்ற ஒரு சேர்மம் கிடைத்தது. இந்தச் சேர்மம் அம்மோனியாவில் கரைந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் வினைபட்டு வெள்ளியைக் கொடுத்தது. B என்ற சேர்மத்திலிருந்து பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு வழியாக D என்ற சேர்மம் கிடைத்தது. அம்மோனியாவில் கரைந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டுடன் D வெள்ளியை வீழ்த்த

வில்லை. A, B, C, D ஆகியவற்றின் அமைப்புகளை எழுதுக.

4. கீழ்க்காணும் சேர்மங்கள் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படு கின்றன ? (i) அசிட்டால்டிஹைடு (ii) பென்சோ பீனோன் (iii) அசெட்டோஃபினோன் (iv) பென்சால் டிஹைடு.

5. ஓர் ஆல்டிஹைடுக்கும், கீட்டோனுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை ஓர் அட்டவணையில் குறிப்பிடுக.

6. அலிபாட்டிக் ஆல்டிஹைடு ஒன்றுக்கும் அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடு (பென்சால்டிஹைடு) ஒன்றுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை அட்டவணையில் குறிப்பிடுக.

கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
(CARBOXYLIC ACIDS)

கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் R-COOH என்ற பொது வாய்பாடு கொண்டுள்ள ஓரினச் சேர்மங்கள். -COOH தொகுதியானது ஒரு கார்பானில் தொகுதியும் $>C=O$, ஒரு ஹைட்ராக்சில் தொகுதியும் —OH சேர்ந்தது. இதனால் இதற்குக் கார்பாக்சில் தொகுதி என்று பெயர்.

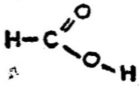
இந்தத் தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ள சேர்மங்கள் அமிலங் களின் இயல்புடையதால் இவற்றிற்குக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் என்று பெயர். ஒரு கார்பாக்சிலிக் தொகுதியைக் கொண்டுள்ள அமிலங்களுக்கு ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் எனவும், இரண்டு தொகுதிகளைக் கொண்டுள்ளவற்றை இரு கார்பாக் சிலிக் அமிலங்கள் எனவும், மூன்று கார்பாக்சிலிக் தொகுதியுள்ள வற்றை முக்கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் (tricarboxylic acids) எனப் பெயர் பெறும்.

அதிகக் கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட ஒற்றைக் கார்பாக் சிலிக் அமிலங்கள் இயற்கையில் கிடைக்கும் 'கொழுப்புப் பொருள் களில் இருக்கின்றன. இவற்றில் இவை கிளிசெராலுடன் சேர்ந்த எஸ்ட்டர்களாக இருக்கின்றன. இதனால் இவற்றிற்குக் கொழுப்பு அமிலங்கள் (fatty acids) என்று பெயர். சில முக்கியமான கொழுப்பு அமிலங்கள் வருமாறு :

பொதுப்பெயர்	வாய்பாடு	IUPAC பெயர்
ஃபார்மிக் அமிலம்	$H\,COOH$	மீத்தேனாயிக் அமிலம்
அசெட்டிக் அமிலம்	$CH_3\,COOH$	ஈத்தேனாயிக் அமிலம்
புரோப்பியானிக் அமிலம்	CH_3CH_2COOH	புரேப்பேனாயிக்அமிலம்

ஃபார்மிக் அமிலம் (FORMIC ACID)

வடிவ அமைப்பு



முதன்முதலில் கட்டெறும்புகளை வாலை வடித்து இந்த அமிலத்தைத் தயாரித்தனர். இதனால்தான் இதற்கு ஃபார்மிக் அமிலம் (கிரேக்கம் : 'formica' என்பது எறும்பு) என்ற பெயர் ஏற்பட்டது. இது தேனீக்கள், குளவி ஆகியவற்றின் கொடுக்கு களிலும் உள்ளது. இது மிகச் சிறிய அளவு சிறுநீரிலும், வியர்வையிலும் உள்ளது.

தயாரிப்பு முறைகள்

(1) மீத்தைல் ஆல்கஹாலை ஆவியாக்கி இந்த ஆவியுடன் காற்றைக் கலந்து இந்தக் கலவை பிளாட்டினத்தின் (வினை யூக்கி) வழியே செலுத்தவேண்டும். மீத்தைல் ஆல்கஹால் ஆக்சிஜனேற்றமடைந்து ஃபார்மால்டிஹைடாக ஏற்படுகிறது. பின் பார்மிக் அமிலம் கிடைக்கும்.

$$CH_3\,OH + O_2 \longrightarrow H\,COOH + H_2O$$

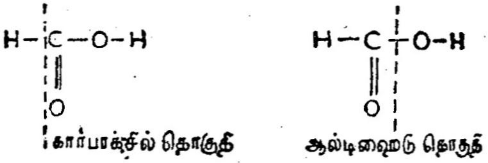
(2) படிக வடிவ ஆக்சாலிக் அமிலத்தைக் கிளிசெராலுடன் சேர்த்து 120°C வெப்பநிலையில் வாலை வடிக்கும்பொழுது ஃபார்மிக் அமிலம் உண்டாகிறது.

$$HOOC - COOH \longrightarrow H\,COOH + CO_2$$

இயற்பியல் பண்புகள்

ஃபார்மிக் அமிலம் நிறமற்ற நீர்மம் (கொ. நி. 101°C). இது நீரை உறிஞ்சும் இயல்புடையது. இது காரமான மணம்

கொண்டது. இது தண்ணீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றுடன் கலக்கும். ஃபார்மிக் அமிலத்தின் கட்டமைப்பில் ஓர் ஆல்டிஹைடு தொகுதியும், ஒரு கார்பாக்சில் தொகுதியும் கொண்டுள்ளது.



(1) **உப்பு உண்டாதல்:** காரங்களுடன் வினைபட்டு இஃது ஃபார்மேட் உப்பைக் கொடுக்கிறது;

$$H\,COOH + NaOH \longrightarrow H\,COO\,Na + H_2O$$

சோடியம் ஃபார்மேட்

(2) **எஸ்ட்டர் ஏற்படுதல்:** ஆல்கஹால்களுடன் வினைப்பட்டு இஃது எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கிறது.

$$H\,COOH + C_2\,H_5\,OH \longrightarrow H\,COO\,C_2\,H_5 + H_2O$$

ஈத்தைல் ஃபார்மேட்

(3) **பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினை:** ஃபார்மிக் அமிலம் ஃபாஸ்ஃபரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபட்டு ஃபார்மைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது; ஃபார்மைல் குளோரைடு உறுதிப்பாடு இல்லாத சேர்மமாதலால் இது ஹைட்ரஜன் குளோரைடாகவும், கார்பன்மோனாக்சைடாகவும் பிரிகிறது.

$$H\,COOH + PCl_5 \longrightarrow H\,COCl + POCl_3 + HCl$$

ஃபார்மைல் குளோரைடு

$$H\,COCl \longrightarrow CO + HCl$$

(4) **அம்மோனியாவுடன் வினை:** அம்மோனியாவுடன் ஃபார்மிக் அமிலம் வினைபட்டு அம்மோனியம் ஃபார்மேட்டைக் (ammonium formate) கொடுக்கிறது.

$$H\,COOH + NH_3 \longrightarrow HCOO\,NH_4$$

அம்மோனியம் ஃபார்மேட்

அம்மோனியம் ஃபார்மேட்டைச் சூடுபடுத்தும் பொழுது ஃபார்மமைடு ஏற்படுகிறது.

$$H\,COO\,NH_4 \longrightarrow H\,CO\,NH_2 + H_2O$$

ஃபார்மமைடு
(formamide)

(5) நீர்நீக்க வினை : அடர் கந்தக அமிலத்துடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும் பொழுது இது நீரை இழந்து கார்பன்மோனாக்சைடைக் கொடுக்கிறது.

$$H\,COOH \longrightarrow H_2O + CO$$

இதைத் தனித்துச் சூடுபடுத்தும் பொழுது கார்பன்டை ஆக்சைடும் ஹைட்ரஜனும் கிடைக்கின்றன.

$$H\,COOH \longrightarrow CO_2 + H_2$$

(6) ஆல்டிஹைடு வினைபடுவதுபோல் ஃபார்மிக் அமிலம் ஓர் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாகச் செயல்படுகிறது. இஃது அம்மோனியாவில் கரைத்த வெள்ளி நைட்ரேட்டை, வெள்ளியாக மாற்றுகிறது.

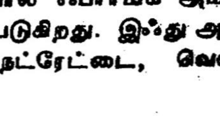
$$H\,COOH + Ag_2O \longrightarrow 2\,Ag\downarrow + CO_2 + H_2O$$

பயன்கள்

சாயத்தொழிலில் இது நிறம் ஊன்றியாகப் பயன்படுகிறது. தோல்பதனிடும் தொழிலில், தோலிலிருந்து சுண்ணாம்பை அகற்றுவதற்கு இது பயன்படுகிறது. ரப்பர் பாலைத் திரட்டுவதற்கு இது பயன்படுகிறது. ஆய்வுக் கூடத்தில் இஃது ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாகப் பயன்படுகிறது:

அசெட்டிக் அமிலம் (ACETIC ACID)

இதன் அமைப்பு வாய்பாடு,



இது காடியில் உள்ள முக்கியமான பொருள். இது பழங்களின் சாறுகளிலும் உள்ளது. பைரோலிக்னியஸ் அமிலத்தில் இது 10% அளவில் உள்ளது.

தயாரிப்பு முறை

(1) ஈத்தைல் ஆல்கஹாலை, சோடியம் டைக்குரோமேட்டு கந்தக அமிலம் கொண்டு ஆக்சிஜனேற்றமடையச் செய்வதன் மூலம் பெறலாம்.

$$CH_3\,CH_2\,OH \xrightarrow{(O)} CH_3\,COOH + H_2O$$

(2) ஈத்தைல் அசெட்டேட்டை நீராற் பகுப்பதன் மூலமும் இதனைப் பெறலாம். நீராற் பகுப்பதற்கு இங்குச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$CH_3\,COOC_2\,H_5 + NaOH \longrightarrow \underset{\text{சோடியம்அசெட்டேட்}}{CH_3\,COONa} + C_2\,H_5\,OH$$

$$CH_3\,COONa + H_2\,SO_4 \longrightarrow CH_3\,COOH + Na\,HSO_4$$

(3) மீத்தைல் சயனைடை (methyl Cyanide) விளாவிய அமிலங்களைக் கொண்டோ, காரங்களைக் கொண்டோ நீராற் பகுப்பதன் மூலம் அசெட்டிக் அமிலத்தைப் பெறலாம்.

$$CH_3\,CN + 2\,H_2O \longrightarrow CH_3\,COOH + NH_3$$

இயற்பியல் பண்புகள்

அசெட்டிக் அமிலம் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ.நி. 118°C) இது காடியின் மணமுடையது. இது, அரிமான இயல்புடையது. தண்ணீர், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றுடன் கலக்கும். இதைக் குளிர்விக்கும்பொழுது இது பனிக்கட்டிபோல் இறுகுகிறது. (உ.நி. 16·6°C). இதனால் சுத்தமான அசெட்டிக் அமிலத்திற்கு glacial acetic acid பனிக்கட்டி போன்ற அசெட்டிக் அமிலம் என்று பெயர். glacial = பனிக்கட்டி. அசெட்டிக் அமிலம், ஒற்றைக் கார்பாக்சிலிக் அமிலத்திற்கு ஒரு முன்மாதிரிச் சேர்மம்.

வேதி வினைகள்

(1) உப்பு ஏற்படுதல்: சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபடும் பொழுது இது சோடியம் அசெட்டேட்டைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,COOH + Na\,OH \longrightarrow CH_3\,COO\,Na + H_2\,O$$

(2) எஸ்டர் உண்டாதல்: அடர்கந்தக அமிலம் உடனிருக்க இது, ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுடன் வினைபட்டு எஸ்டரைக் கொடுக்கிறது. இதனால் ஏற்படும் ஈத்தைல் அசெட்டேட் நல்ல விரும்பத்தகுந்த மணம் உடையது.

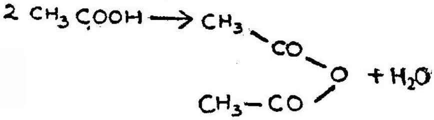
$$CH_3\,COOH + C_2\,H_5\,OH \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் அசெட்டேட்}}{CH_3\,COOC_2\,H_5} + H_2O$$

(3) பாஸ்ஃபரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினை : இஃது அசெட்டைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$$

அசெட்டைல் குளோரைடு

(4) நீர் நீக்கம் : அசெட்டிக் அமிலத்தை ஆவியாக்கி இந்த ஆவியை சூடான ஃபாஸ்ஃபேட் வழியாகச் செலுத்த வேண்டும். நீர் அகன்று, அசெட்டிக் நீரிலி (acetic anhydride) உண்டாகிறது.



அசெட்டிக் நீரிலி

(5) அம்மோனியாவுடன் வினை : அம்மோனியாவுடன் வினைபட்டு இது முதலில் அம்மோனியம் அசெட்டேட்டைக் கொடுக்கிறது. பின்பு இதைச் சூடாக்கும் பொழுது அசெட்டமைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3COONH_4$$

$$CH_3COONH_4 \longrightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$$

அசெட்டமைடு

(6) இது, அம்மோனியாவில் கரைந்த வெள்ளி நைட்ரேட்டை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்வதில்லை. (இதன் அமைப்பில் ஆல்டிஹைடு தொகுதி இல்லை.)

(7) குளோரினுடன் வினை : குளோரினுடன் வினைபட்டு இது பதிலீட்டுப் பொருள்களைக் கொடுக்கிறது. இந்த வினை ஃபாஸ்பரஸ், அயோடின் ஆகியவை உடனிருக்க நடைபெறும்.

$$CH_3COOH \longrightarrow CH_2ClCOOH \longrightarrow$$

ஒற்றைக் குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம்
(monochloro acetic acid)

$$CHCl_2COOH \longrightarrow CCl_3COOH$$

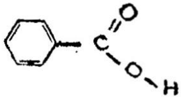
இருகுளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் (dichloro acetic acid) — முக்குளோரோ அசெட்டிக் அமிலம் (trichloro acetic acid)

பயன்கள்

அசெட்டிக் அமிலம், பிசின்களுக்கும், செல்லுலோசுக்கும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. அசெட்டோன், ஈயவெள்ளை (பெய்ண்ட்டில் இது பயன்படுகிறது) நிறமூன்றியாகப் பயன்படும் அலுமினியம் அசட்டேட் செய்வதற்கும், பெய்ண்ட்டுகளில் நிறமி யாகப் பயன்படும் இரும்பு அசெட்டேட்டைச் செய்வதற்கும் பயனாகிறது. இது ரப்பர்பாலை இறுகித் திரட்டுவதற்கும் பயன் படுகிறது. ஆய்வுகூடத்தில் வேதிவினைப் பொருளாகப் பயன் படுகிறது.

அரோமாட்டிக் கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள்
(Aromatic Carboxylic Acids)

பென்சாயிக் அமிலம் (BENZOIC ACID)



அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோக்கார்பன் ஒன்றிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவிற்குப் பதிலாக ஒரு COOH தொகுதி பதிலி யிடப்பட்டு ஏற்படும் வழிப்பொருள்கள் அரோமாட்டிக் கார்பாக் சிலிக் அமிலங்கள்.

தயாரிப்பு முறைகள்

(1) பென்சைல் குளோரைடை, காரக்கரைலுசடன் கலந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் மூலம் ஆவிமீட்புக் கொதிப்பு மூலம் பெறலாம். முதலில் பென்சைல் குளோரைடு பென்சைல் ஆல்கஹாலாக மாறுகிறது; இது பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து பென்சாயிக் அமிலமாக மாறு கிறது.

$$C_6H_5CH_2Cl + NaOH \longrightarrow C_6H_5CH_2OH + NaCl$$

பென்சைல் குளோரைடு → பென்சைல் ஆல்கஹால்

$$C_6H_5CH_2OH + (O) \longrightarrow C_6H_5COOH + H_2O$$

பென்சாயிக் அமிலம்

(2) பென்சாயிக் அமிலத்தை, ஃபீனைல் சயனைடை அமிலத்தின் மூலம் நீராற்பகுப்பதால் உண்டாக்கலாம்.

$$C_6H_5CN \longrightarrow C_6H_5COOH$$

இயற்பியல் பண்புகள்

பென்சாயிக் அமிலம் ,படிகவடிவத் திண்மம் (உ. நி. 122°C). இது தண்ணீரில் சிறிது கரையும்; வெந்நீரில் அதிகமாகக் கரையும்; இது ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றில் கரையும்.

வேதி வினைகள்

(1) உப்பு ஏற்படுதல் : காரங்களுடன் வினைபடும்பொழுது இது பென்சோவேட் உப்புக்களைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COOH + NaOH \longrightarrow \underset{\text{சோடியம் பென்சோவேட்}}{C_6H_5COONa} + H_2O$$

(2) எஸ்டர் உண்டாதல் : அடர்கந்தக அமிலம் உடனிருக்க ஆல்கஹால்களுடன் வினைபட்டு இது பென்சோவேட் என்ற எஸ்டர்களைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COOH + C_2H_5OH \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் பென்சோவேட்}}{C_6H_5COOC_2H_5} + H_2O$$

(3) ஃபாஸ்ஃபரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினை : ஃபாஸ்ஃபரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபட்டு இது பென்சாயில் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COOH + PCl_5 \longrightarrow \underset{\text{பென்சாயில் குளோரைடு}}{C_6H_5COCl} + POCl_3 + HCl$$

(4) அம்மோனியாவுடன் வினை : அம்மோனியாவுடன் வினைபட்டு, பென்சாயிக் அமிலம் அம்மோனியம் பென்சோவேட்டைக் கொடுக்கிறது; இதைச் சூடுபடுத்தும் பொழுது பென்சமைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5COOH + NH_3 \longrightarrow \underset{\text{அம்மோனியம் பென்சோவேட்}}{C_6H_5COONH_4}$$

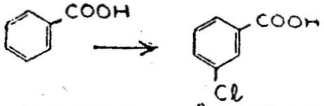
$$C_6H_5COONH_4 \longrightarrow \underset{\text{பென்சமைடு}}{C_6H_5CONH_2} + H_2O$$

(5) கார்பாக்சில் நீக்கம் (Decarboxylation) : பென்சாயிக் அமிலத்தின் சோடிய உப்பைச் சோடாச் சுண்ணாம்புடன்

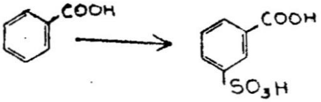
சேர்த்துக் காய்ச்சும்பொழுது கார்பாக்சில் தொகுதி அகற்றப்படுகிறது ; இதனால் பென்சீன் கிடைக்கிறது.

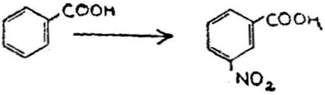
$$C_6H_5COONa + NaOH \longrightarrow C_6H_6 + Na_2CO_3$$

(6) பதிலீட்டு வினை : குளோரினுடன் வினைபடும் பொழுது, பென்சாயிக் அமிலம் m-குளோரோ பென்சாயிக் அமிலமாகிய பதிலீட்டுப் பொருளைக் கொடுக்கிறது ; இதுபோலவே சல்போனிக் தொகுதி ஏற்றம், நைட்ரோ ஏற்றம் ஆகிய பதிலீட்டு வினைகளும் நடைபெறுகின்றன.



m-குளோரோபென்சாயிக் அமிலம்



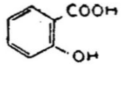


பயன்கள்

இது சிறுநீரகத்தில் புரையோடுவதைத் தடுக்கும் மருந்தாகவும், உணவுப் பொருள்களைப் பாதுகாக்கவும் பயன்படுகிறது. சாயப் பொருள்களின் உற்பத்தியில் இது பயன்படுகிறது.

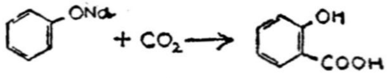
சாலிசிலிக் அமிலம் (Salicylic Acid)

o-ஹைட்ராக்சிபென்சாயிக் அமிலம்



தயாரிப்பு

சோடியம் ஃபீனோலேட் கட்டியைக் கரியமில வாயுவுடன் 180°C வெப்ப நிலையிலும் 6 முதல் 7 வளியமுத்த நிலையிலும் சூடுபடுத்தும் பொழுது சாலிசிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.



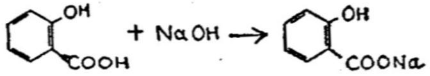
முதலில் ஓர் உருகிய பொருள் கிடைக்கிறது. இதனை தண்ணீர் கலந்த ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலம் சேர்க்கும் பொழுது சாலிசிலிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

இயற்பியல் பண்புகள்

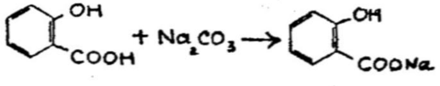
இது நிறமற்ற படிக வடிவத் திண்மம் (உ.நி. 159°C). இது வெந்நீரிலும், ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றிலும் கரையும்.

வேதி வினைகள்

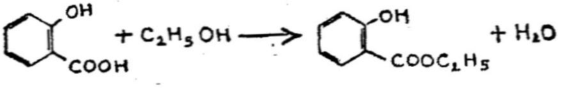
(1) உப்பு ஏற்படுதல்: சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபட்டு இது சோடியம் சாலிசிலேட்டைக் கொடுக்கிறது.



(2) சோடியம் கார்பனேட்டுடனும் இது சோடியம் சாலிசிலேட்டைக் கொடுக்கிறது.

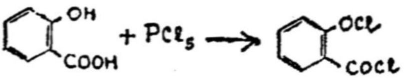


(3) எஸ்டர் உண்டாதல்: ஆல்கஹால்களுடன் இஃது, எஸ்டரைக் கொடுக்கிறது; ஈத்தைல் ஆல்கஹாலுடன் இது, ஈத்தைல் சாலி சிலேட்டைக் கொடுக்கிறது.

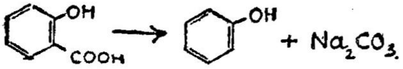


ஈத்தைல்சாலிசிலேட்

(4) பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன்: இது சாலிசிலைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.



(5) கார்பாக்சில் நீக்கம் : சோடாச் சுண்ணாம்புடன் கலந்து காய்ச்சும்பொழுது கார்பாக்சில் தொகுதி நீங்கி, ஃபீனால் கிடைக்கிறது,



(6) ஃபெரிக் குளோரைடன் இஃது ஊதா நிறத்தைக் கொடுக்கிறது.

பயன்கள்

இது புரையோடுவதைத் தடுப்பதற்கும், தொற்று நோய் தடுக்கும் மருந்தாகவும் மருத்துவத்துறையில் பயன்படுகிறது. உணவுப் பொருள்களைப் பாதுகாக்க உதவுகிறது. இது சாலால், ஆஸ்ப்பிரின் மீத்தைல் சாலிசிலேட் ஆகியவை உற்பத்தி செய்யவும் சில சாயப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுகிறது. இது முடக்குவாதத்திற்கு மருந்தாகச் சோடியம் சாலிசிலேட் மூலம் பயனாகிறது.

ஹைட்ராக்சி அமிலங்கள்
(Hydroxy Acids)

தங்களுடைய மூலக்கூறுகளில் ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக ஹைட்ராக்சில் தொகுதி (ஆல்கஹால் தொகுதி) யையுடைய அமிலங்கள் ஹைட்ராக்சி அமிலங்கள் எனப்படும்.

$CH_2\ OH\ COOH$ கிளைக்காலிக் அமிலம் (glycollic acid) ஹைட்ராக்சி அசெட்டிக் அமிலம் (hydroxy acetic acid).

$CH_3\ CH(OH)\ COOH$ α—ஹைட்ராக்சி புரோப்பியானிக் அமிலம் அல்லது லாக்ட்டிக் அமிலம் (lactic acid).

லாக்டிக் அமிலம்

$$CH_3 - \underset{OH}{\overset{H}{C}} - COOH$$

தயாரிப்பு

(1) α-குளோரோ புரோப்பியானிக் அமிலத்தை வெள்ளி ஆக்சைடு மூலம் நீராற் பகுக்கும்பொழுது லாக்டிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$CH_3\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}\,COOH + AgOH \longrightarrow CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{CH}\,COOH + AgCl$$

(2) அசெட்டால்டிஹைடு சயனோ ஹைட்ரினை, அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் கொதிக்கவைக்கும்பொழுது லாக்டிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{C}=O \xrightarrow{HCN} CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{H}{|}}{C}}-CN \xrightarrow{H_2O} CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{H}{|}}{C}}-COOH$$

(3) α-அமினோ புரோப்பியானிக் அமிலத்துடன் நைட்ரஸ் அமிலம் வினைப்படும்பொழுது லாக்டிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.

$$CH_3\text{-}\underset{\underset{NH_2}{|}}{CH}\text{-}COOH + HONO \longrightarrow CH_3\text{-}\underset{\underset{OH}{|}}{CH}\text{-}COOH + N_2 + H_2O$$

α-அமினோ புரோப்பியானிக்
அமிலம் (அலனின்-alanine)

இயற்பியல் பண்புகள்

லாக்டிக் அமிலம் நிறமற்ற பாகுபோன்ற ஒரு நீர்மம். (கொ.நி. 122°C). இது புளிப்புச் சுவையுடையது. இது தண்ணீரில் விரைவில் கரையும்.

வேதி வினைகள்

இதனுடைய இயல்புகள், அமிலம் ஒன்றின் இயல்புகளும், ஈரிணைய ஆல்கஹால் ஒன்றின் இயல்புகளும் ஆகும்.

(1) உப்பு, எஸ்ட்டர் ஏற்படுதல்: காரங்களுடன் வினைபட்டு இது உப்புகளையும். ஆல்கஹால்களுடன் வினைபட்டு இது எஸ்டர்களையும் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,CHOH\,COOH + NaOH \longrightarrow CH_3\,CHOHCOO\,Na + H_2O$$

சோடியம் லாக்டேட்

$$CH_3\,CH(OH)COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3\,CH(OH)COOC_2H_5 + H_2O$$

ஈத்தைல் லாக்டேட்

(2) ஆக்சிஜனேற்றம் : காரத்துடன் கலந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டால் இஃது ஆக்சிஜனேற்றமடைந்து பைருவிக் அமிலத்தைக் (pyruvic acid) கொடுக்கிறது.

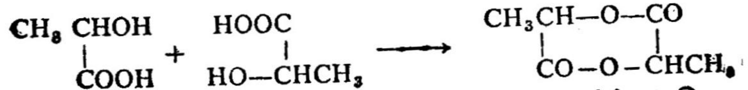
$$CH_3CH(OH)COOH \xrightarrow{[O]} CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-COOH + H_2O$$

பைருவிக் அமிலம்

(3) ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் : ஹைட்ரஜன் அயோடைடுமூலம் ஒடுக்கமடைந்து இது புரோப்பியானிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3CH(OH)COOH \xrightarrow{HI} CH_3CH_2COOH + H_2O + I_2$$

(4) வெப்பத்தால் வினை : இதைச் சூடுபடுத்தும்பொழுது இதன் இரண்டு மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஒரு நீர் மூலக்கூறு விடுபடுகிறது. இதனால் இது வளைய நீரிலியைக் கொடுக்கிறது. இதற்கு லாக்ட்டைடு (lactide) எனப் பெயர்.



லாக்ட்டைடு

பயன்கள்

இது சாயத்தொழிலில் பயன்படுகிறது. மருத்துவத் துறையில் பயன்படும் கால்சியம் லாக்டேட் செய்யப் பயன்படுகிறது. இதன் ஈத்தைல், பியூட்டைல் எஸ்ட்டர்கள் ஒளிர்பூச்சு (lacquers) களுக்கு கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளில், தோலிலிருந்து சுண்ணாம்பை நீக்குவதற்கு இது பயன்படுகிறது.

டார்ட்டாரிக் அமிலம்

(Tartaric acid)

α—α′ இரு ஹைட்ராக்சி சக்சினிக் அமிலம்

(α—α′ dihydroxy succinic acid)

$$\begin{array}{l} CH(OH)COOH \\ | \\ CH(OH)COOH \end{array}$$

இது திராட்சைப் பழங்கள், புளி ஆகியவற்றில் இருக்கிறது. இவற்றில் இவை தனித்தும், பொட்டாசியம் அமில டார்ட்ரேட்டாகவும் கிடைக்கிறது.

தயாரிப்பு

டைபுரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தை ஈரமான வெள்ளி ஆக்சைடைக் பயன்படுத்தி நீராற்பகுத்து டார்டாரிக் அமிலம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

$$\begin{array}{l} CH\,Br\,COOH \\ | \\ CH\,Br\,COOH \end{array} \xrightarrow{2\,Ag\,OH} \begin{array}{l} CHOH-COOH \\ | \\ CHOH-COOH \end{array} + 2\,Ag\,Br$$

இயற்பியல் பண்புகள்

டார்ட்டாரிக் அமிலம் நிறமற்ற படிகவடிவத் திண்மம் (உ.தி. 170°C). இது தண்ணீரில் விரைவில் கரையும். இது ஒளிவினை புரியும் இயல்புடையது; இந்த வகையில் இது நான்கு மாற்றுகளாக அமைகின்றது.

வேதி வினைகள

இதன் அமைப்பு இரண்டு ஈரிணைய ஆல்கஹாலையும், இரண்டு கார்பாக்சிலிக் தொகுதியையும் கொண்டிருக்கிறது.

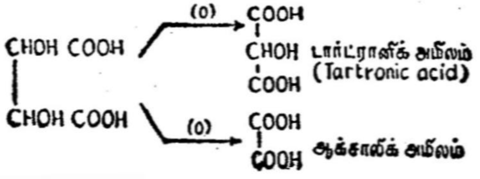
(1) காரங்களுடன் வினை: எல்லா அமிலங்களையும்போல இதுவும் காரங்களை முறித்து உப்புகளைக் (டார்ட்ரேட்டுகள்) கொடுக்கின்றது.

$$\begin{array}{l} CHOH\,COOH \\ | \\ CHOH\,COOH \end{array} \xrightarrow{KOH} \begin{array}{l} CHOH\,COOK \\ | \\ CHOH\,COOK \end{array}$$

பொட்டாசியம் டார்ட்ரேட்

ஆல்கஹால்களுடன் இது இரண்டு எஸ்டர்களைக் கொடுக்கிறது.

(2) ஆக்சிஜனேற்றம்: வலுக்குறைந்த ஆக்சிஜனேற்றியின் மூலம் இது டார்ட்ரானிக் அமிலத்தையும், வீரிய ஆக்சிஜனேற்றியால் ஆக்சாலிக் அமிலத்தையும், கொடுக்கிறது.



(3) **ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் :** ஹைட்ரஜன் அயோடைடு மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமடைந்து இது மாலிக் அமிலம் (malic acid), சக்சினிக் அமிலம் (succinic acid) ஆகியவற்றைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CHOH\ COOH \\ | \\ CHOH\ COOH \end{array} \xrightarrow{HI} \begin{array}{l} CHOH\ COOH \\ | \\ CH_2\ COOH \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2COOH \\ | \\ CH_2COOH \end{array}$$

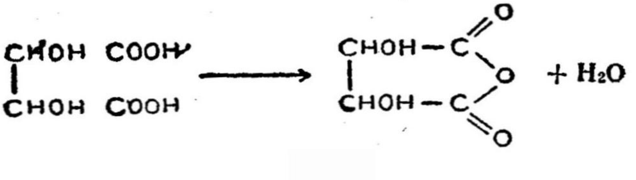
மாலிக் அமிலம் சக்சினிக் அமிலம்

(4) **ஹைட்ரோ புரோமிக் அமிலத்துடன் :** வினைபட்டு இது இருபுரோமோ சக்சினிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$\begin{array}{l} CHOH\ COOH \\ | \\ CHOH\ COOH \end{array} + 2HBr \longrightarrow \begin{array}{l} CHBr\ COOH \\ | \\ CHBr\ COOH \end{array} + 2H_2O$$

இருபுரோமோ சக்சினிக் அமிலம்

(5) **வெப்பத்தால் வினை :** டார்ட்டாரிக் அமிலத்தைச் சூடு படுத்தும் பொழுது இதன் நீரிலி ஏற்படுகிறது.



(6) **ஆக்சிஜன் ஒடுக்கிய வினை :** அம்மோனியாவில் கரைத்த வெள்ளிநைட்ரேட்டை இது வெள்ளியாக ஒடுக்கு கிறது.

(7) **அடர் கந்தக அமிலத்துடன் வினை :** அடர் கந்தக அமிலத்துடன் சூடுபடுத்தும்பொழுது இது கரியாகிவிடுகிறது. மேலும் CO, CO_2, SO_2 ஆகியனவும் உண்டாகின்றன. நீர் உறிஞ்சப்படுவதால் இத்தகைய வினை நிகழ்கிறது.

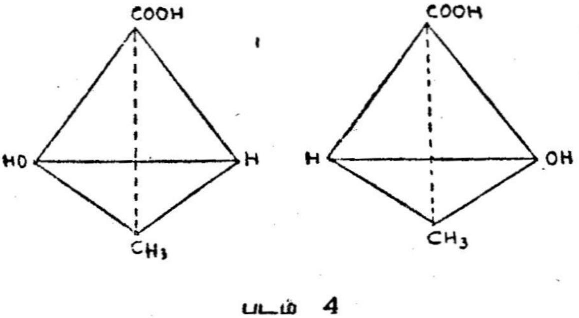
பயன்கள்

இது ரொட்டித் தயாரிப்பில் மாவைப் புளிக்கவைக்க உதவு கிறது. மேலும் பொங்கும் இயல்புடைய பானங்கள் செய்வதற்கும், சாயத் தொழிலில் நிறம் ஊன்றியாகவும் பயன்படுகிறது. கண்ணாடியில் வெள்ளி பூசுவதற்கும், ஃபெலிங் கரைசல் தயாரிப்ப தற்கும் பயனாகிறது. பொட்டாசியம் ஆண்ட்டிமனைல் டார்ட் ரேட் (potassium antimonyl tartrate) வாந்தி உண்டாக்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

லாக்டிக் அமிலத்தின் ஒளிச்சுழற்சி இயல்பு

(Optical activity in lactic acid)

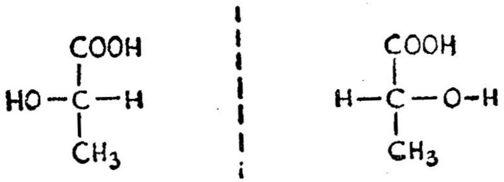
லாக்டிக் அமிலம் ஒளிவினையுறு இயல்புடையது. இதில் ஒரு கார்பன் அணுவில் இணைந்துள்ள நான்கு தொகுதிகளும் வெவ் வேறாக இருப்பதால் (H, CH_3, OH, COOH) இது சீர்மையிலடங் காத (asymmetric) கார்பன் அணுவாக இருக்கிறது. இதனால் இதில் இரண்டு விதம் உண்டு. (வேதியியல் தொகுதி II பக்கம், 346-348.) லாக்டிக் அமிலத்தின் மூலக்கூறை முப்பரிமாண அமைப்பில் இரண்டு உருவங்களாகக் குறிக்கலாம். இவை லாக்ட் டிக் அமிலத்தின் கார்பன் அணுவில் இணைந்துள்ள H, CH_3, OH, COOH தொகுதிகள் அமைந்திருக்கும் முறையில் வேறுபாடு ஏற்படுவதால் உண்டாவது. இந்த இரண்டு வகை மூலக்கூறு களையும் உருவமாகவும், அதன் கண்ணாடிப் பிம்பமாகவும் கொள்ளலாம் இந்த இரண்டு லாக்டிக் அமிலங்களையும் கீழே கண்டவாறு குறிக்கலாம்.



படம் 4

லாக்ட்டிக் அமிலத்தின் ஒளிச்சுழற்சி மாற்றுகள்

இவற்றையே இருபரிமாணக் குறிப்பில் கீழ்க்கண்டவாறு குறிக்கலாம்.



இந்த இரண்டும் உருவமாகவும், கண்ணாடிப் பிம்பமாகவும் அமைந்துள்ளன; மேலும் ஒன்று மற்றொன்றில் மேல் பொருந்தாது. தளமுனைவு கொண்ட ஒளியை வலப்புறம் திருகுகின்ற இயல்புடைய லாக்டிக் அமிலத்திற்கு வலம்புரி (dextro rotatory) d-லாக்டிக் அமிலம் அல்லது (+) லாக்டிக் அமிலம் என்றும், இடப்புறம் திருகும் இயல்புடைய அமிலத்திற்கு இடம்புரி (laevo rotatory) l-அல்லது (—) லாக்டிக் அமிலம் என்று பெயர்.

இந்த d, l-வகை அமிலங்கள் இரண்டிலும் சம மூலக்கூறு எண்ணிக்கையுடையவை கலந்த கலவையில் ஒளிச்சுழற்சி இயல்பு இராது. இதற்குச் சுழிமாய் கலவை என்று பெயர்

டார்ட்டாரிக் அமிலத்தில் ஒளிச்சுழற்சி

டார்ட்டாரிக் அமிலத்தில், சீர்மையிலடங்காக் கார்பன் அணுக்கள் இரண்டு உள்ளன. இந்த இரண்டு கார்பன் அணுக்களிலும் —OH, H, COOH, CH (OH) COOH தொகுதிகள் இணைந்திருக்கின்றன. இவ்வாறு சீர்மையிலடங்காக் கார்பன் அணுக்கள் இரண்டு கொண்ட சேர்மங்கள் மூன்று விதமாக வசத்தில்அமைந்திருக்கும்.

(1) ஒளியை வலப்புறமாகத் திருகுவது ஒன்று

(2) ஒளியை இடப்புறமாகத் திருகுவது ஒன்று

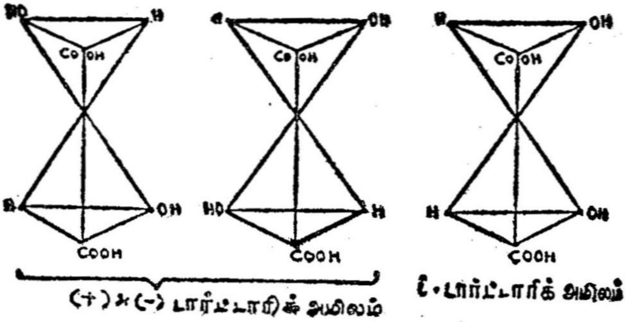
(3) மூலக்கூறின் ஒருபாதி மற்றொரு பாதியின் கண்ணாடிப் பிம்பமாக அமைவது ஒன்று

ஆக மூன்று வழிகளில் இவை அமையும். மூன்றாவது கூறிய மூலக்கூறு ஒளிச் சுழற்சி இயல்புடையதன்று. இவ்வியல்பு

மூலக்கூறு அகத்தே மாய்ந்துவிடுகிறது. இந்த வகையைச் சேர்ந்த டார்ட்டாரிக் அமிலத்திற்கு மீசோடார்ட்டாரிக் அமிலம் (meso-tartaric acid) அல்லது i-tartaric acid என்று பெயர்.

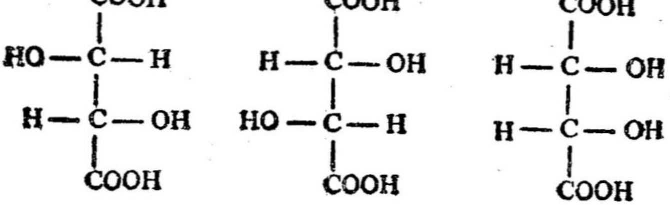
மேலும் (+), (—) டார்ட்டாரிக் அமிலங்களில் சம மூலக்கூறு எண்ணிக்கையுடையவை கலந்த கலவையில் ஒளிச்சுழற்சி இராது. இதற்கு சுழிமாய் கலவை டார்ட்டாரிக் அமிலம் (racemic tartaric acid) எனப் பெயர்.

டார்ட்டாரிக் அமிலங்களின் இந்த மூன்று வகையும் பின் கண்டவாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.



படம் 5
டார்ட்டாரிக் அமிலங்கள்

இவற்றை இருபரிமாணமாகக் கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிடலாம்.



வினாக்கள்

1. கார்பாக்சிலிக் அமிலங்கள் யாவை? ஏதேனும் நான்கு கொழுப்பு அமிலங்களின் பெயர்களை எழுதுக.

2. ஆக்சாலிக் அமிலத்தை ஃபார்மிக் அமிலமாக எவ்வாறு மாற்றுவது? நீரில் கரைந்த ஃபார்மிக் அமிலக் கரைசலை எவ்வாறு நீரற்ற ஃபார்மிக் அமிலமாக மாற்றுவது?

3. அசெட்டிக் அமிலத்திலிருந்து கீழ்க்கண்டவற்றை உண்டாக்குவது எவ்வாறு?

   (a) அசெட்டைல் குளோரைடு (b) அசெட்டமைடு
   (c) அசெட்டிக் நீரிலி (d) மீத்தேன்
   (e) ஈத்தேன் (f) அசெட்டோன்
   (g) மீத்தைல் சயனைடு

4. பின்வருவனவற்றின் தயாரிப்பு முறைகளை விவரிக்க.

   (a) பென்சாயிக் அமிலம் (b) பென்சமைடு
   (c) சாலிசிலிக் அமிலம் (d) பென்சாயில் குளோரைடு

5. பின்வருவனவற்றிலிருந்து பென்சாயிக் அமிலம் தயாரிப்பது எவ்வாறு?

   (a) பென்சால்டிஹைடு (b) டொலுவீன்
   (c) பென்சோ நைட்ரைல் (d) ஃபீனால்
   (e) பென்சைல் குளோரைடு

6. பின்வருவனவற்றை எடுத்துக்காட்டுகள் கூறி விளக்குக.
   (a) ஒளிச்சுழற்சி இயல்பு (b) புறத்தே சுழிமாய்வு
   (c) அகச்சுழிமாய்வு

7. காலியான இடங்களை நிரப்புக.

   (a) லாக்டிக் அமிலம் ———————— வகைச் சுழற்சி மாற்றுகளாக அமையும்.

   (b) டார்ட்டாரிக் அமிலத்தில் இரண்டுவித ———————— மாற்றுகள் உள்ளன. ஒன்று ———————— மாற்று இன்னொன்று ———————— மாற்று.

(c) லாக்டிக் அமிலத்தின் ஒளிவினையுறு மாற்றுகள் ஒன்றுமேல் மற்றொன்று ————

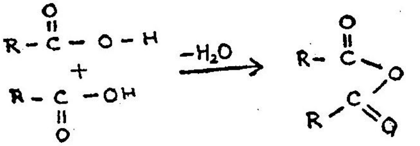
(d) ஒளிச்சுழற்சி மாற்றுகள் அவற்றின் ——— இயல்பில் மாற்றும் மாறுபடுகின்றன.

(e) நான்கு வெவ்வேறு தொகுதிகளை இணைத்திருக்கும் கார்பன் அணுவுக்கு ———————— கார்பன் அணு என்று பெயர்.

8. 2-குளோரோ புரோப்பனாயிக் அமிலம் எவ்வகையான மாற்றியம் கொண்டிருக்கும்? இதனுடைய இதே மூலக் கூறு வாய்பாடுடைய வேறு அமிலம் எது?

அமில நீரிலிகள்
(Acid anhydrides)

ஒரு கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தின் இரண்டு மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஒரு நீர்மூலக்கூறு அல்லது இரண்டு கார்பாக்சிலிக் தொகுதியுள்ள ஒரு மூலக்கூறிலிருந்து ஒரு நீர் மூலக்கூறு அகற்றப் படுவதால் கிடைக்கும் வழிப்பொருள்கட்கு அமிலநீரிலிகள் என்று பெயர்.



அமில நீரிலி

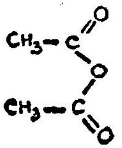
இந்த அமில நீரிலிகள் இரண்டு அசைல் தொகுதிகளை (acyl groups) R-CO ஓர் ஆக்சிஜன் மூலம் இணைக்கப்பட்ட அமைப்பாகும். இவற்றில் உள்ள —CO—O—CO—தொகுதியானது இவற்றின் வினைபடு தொகுதியாகும்.

அமில நீரிலிகள் சீர்மையுள்ளனவும், கலப்பினம் உள்ளனவும் ஆக இருவகைப்படும். இரண்டு அசைல் தொகுதிகளும் ஒன்றே யாயின் இது சீர்மை நீரிலி அல்லது எளிய நீரிலி எனப்படும்.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R \qquad R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$$

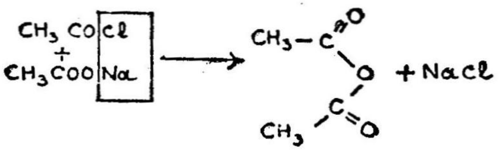
எளிய நீரிலி *கலப்பின் நீரிலி*

அசெட்டிக் நீரிலி
(ACETIC ANHYDRIDE)
அமைப்பு



தயாரிப்பு

அசெட்டைல் குளோரைடு (acetyl chloride), நீரற்ற சோடியம் அசெட்டேட் கலந்த கலவையை வாலைவடிப்பதால் அசெட்டிக் நீரிலி ஏற்படுகிறது.



பெருமளவில் தொழில்முறையில், அசெட்டிக் அமிலத்தின் வழியே, மெர்குரிக் உப்பு வினையூக்கியாகச் செயல்படுமாறு உடனிருக்க, அசெட்டிலீனைச் செலுத்தும் பொழுது எத்திலிடீன் இரு அசெட்டேட் (ethylidene diacetate) உண்டாகிறது. இதனை வாலை வடிக்கும் பொழுது அசெட்டிக் நீரிலி உண்டாகிறது.

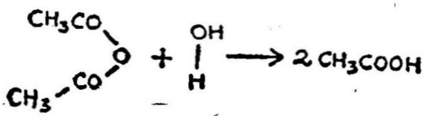
$$C_2H_2 + 2CH_3COOH \longrightarrow CH_3CH(OCOCH_3)_2 \longrightarrow (CH_3CO)_2O + CH_3CHO$$

இயற்பியல் பண்புகள்

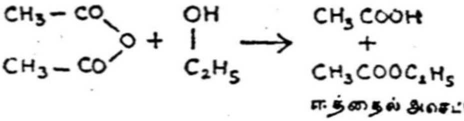
அசெட்டிக் நீரிலி நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ. நி. 140°C). இது தண்ணீரில் மிக அருகிக் கரையும்; பென்சீன், ஈதர் ஆகியவற்றில் எளிதில் கரையும். இது நடுநிலையான இயல்புடையது.

வேதி வினைகள்

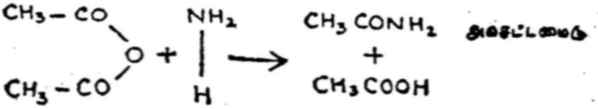
(1) நீருடன் இது மெதுவாகவே வினைபட்டு அசெட்டிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது. இதே வினையை நாம் அசெட்டிக் நீரிலி நீராற்பகுபட்டு அசெட்டிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது எனலாம். சூடுபடுத்தும் பொழுதே இவ்வினை நடைபெறுகிறது.



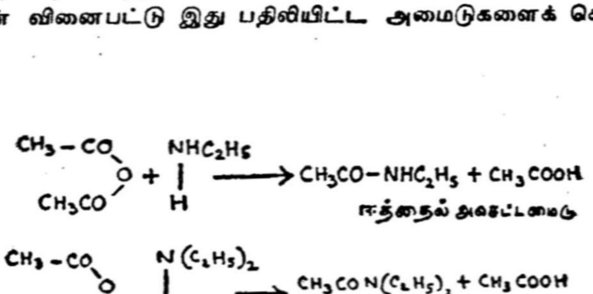
(2) **ஆல்கஹாலுடன் வினை :** ஆல்கஹாலுடன் அசெட்டிக் நீரிலி வினைபட்டு ஆல்கஹாலாற் பகுப்பு (alcoholysis) வினை ஏற்படுகிறது. இதனால் அமில நீரிலிக்குரிய அமிலமும் ஆல்கஹாலும் சேர்ந்த எஸ்டரும் அதன் அமிலமும் கிடைக்கின்றன.



(3) **அம்மோனியாவுடன் வினை :** நீருடன் கலந்த அம்மோனியாவின் வீரிய கரைசலுடன் அசெட்டிக் நீரிலி வினைபடும் பொழுது அம்மோனியாவால் பகுப்பு (ammonolysis) வினை நடைபெறுகிறது. இதனால் அசெட்டமைடும் அசெட்டிக் அமிலமும் உண்டாகின்றன.



(4) **அமீன்களுடன் வினை :** ஓரிணைய, ஈரிணைய அமீன்களுடன் வினைபட்டு இது பதிலியிட்ட அமைடுகளைக் கொடுக்கிறது.



(5) **ஆக்சிஜன் ஒடுக்க வினை :** லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடு (lithium aluminium hydride) மூலம் ஆக்சிஜன்

ஒடுக்கம் அடைந்து அசெட்டிக் நீரிலி, ஈத்தைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது.

$$(CH_3\ CO)_2O \xrightarrow{LiAl\ H_4} 2\ CH_3\ CH_2\ OH$$

(6) ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் வினை : உலர்ந்த நிலையிலுள்ள ஹைட்ரஜன் குளோரைடுடன் அசெட்டிக் நீரிலி வினைப்பட்டு அசெட்டைல் குளோரைடையும், அசெட்டிக் அமிலத்தையும் கொடுக்கிறது.

$$(CH_3-CO)_2O + H-Cl \longrightarrow CH_3COCl + CH_3COOH$$

பயன்கள் : இது அசெட்டைல் தொகுதி ஏற்ற வினைப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. பண்பறி பகுப்பில் ஹைட்ராக்சில் தொகுதியைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது. நிழற்பட ஃபிலிம்கள் செய்யவும், ஆஸ்ப்பிரின், சாயங்கள் ஆகியனவற்றின் உற்பத்தியிலும் பயன்படுகிறது.

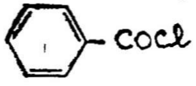
அமிலக் குளோரைடுகள் (Acid chlorides)

கார்பாக்சிலிக் அமிலத்திலுள்ள — OH தொகுதிக்குப் பதில் குளோரின் அணு இணைந்திருக்கும் சேர்மங்கள் அமிலக் குளோரைடுகள்.

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH \qquad\qquad R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl$$

அமிலம்   *அமிலக்குளோரைடு*

பெயரிடுதல் : அமிலக் குளோரைடுகளுக்குப் பெயரிடும் பொழுது, அவற்றின் தாய் கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தின் பெயரிலிருந்து அமைக்கிறோம். பொது முறையிலும், IUPAC முறையிலும் அமிலத்தின் பெயரிலுள்ள இத் -ic எனும் விகுதிக்குப் பதில் ஐல் குளோரைடு, yl chloride எனும் விகுதியைச் சேர்க்கிறோம். சில அசைல் குளோரைடுகளின் பெயர்கள் வருமாறு :

வாய்ப்பாடு	பொதுப் பெயர்	IUPAC பெயர்
$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl$	ஃபார்மைல் குளோரைடு	மீத்தனாயில் குளோரைடு
CH_3COCl	அசெட்டைல்குளோரைடு	ஈத்தனாயில்குளோரைடு
CH_3CH_2COCl	புரோப்பியானைல் குளோரைடு	புரோப்பனாயில் குளோரைடு
	பென்சாயில் குளோரைடு	பென்சீன் கார்போனைல் குளோரைடு

தயாரிப்பு முறைகள்

1. கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களை, ஃபாஸ்ஃபரஸ் முக்குளோரைடுடன் வாலைவடிப்பதால் அமிலக் குளோரைடுகளைப் பெறலாம். ஃபாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடு, தயோனைல் குளோரைடு ஆகியவற்றின் மூலமும் பெறலாம்.

$$3\,R\,COOH + PCl_3 \rightarrow 3\,R\,CO\,Cl + H_3\,PO_3$$

$$R\,COOH + PCl_5 \rightarrow R\,CO\,Cl + POCl_3 + HCl$$

$$R\,COOH + SOCl_2 \rightarrow R\,CO\,Cl + SO_2 + HCl$$

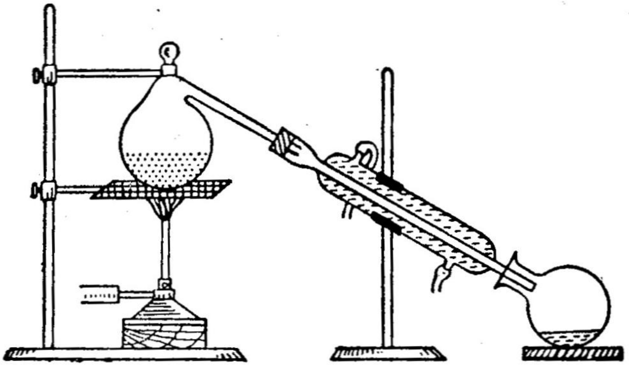
2. கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தின் உப்புகளை ஃபாஸ்ஃபரஸ் முக்குளோரைடுடன் அல்லது ஃபாஸ்ஃபரைல் குளோரைடு, தயோனைல் குளோரைடுடன் வாலைவடிக்கும் பொழுது அமிலக் குளோரைடு கிடைக்கிறது.

$$3\,R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-Na + PCl_3 \rightarrow 3\,R\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl + Na_3\,PO_3$$

அசெட்டைல் குளோரைடு (Acetyl chloride)

$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-Cl$$

அசெட்டிக் அமிலத்தையும் ஃபாஸ்ஃபரஸ் முக்குளோரைடையும் கலந்து வாலைவடிக்கும் பொழுது அசெட்டைல் குளோரைடை பெறலாம். அசெட்டிக் அமிலத்தை ஒரு வாலைவடி குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு இதனுடன் ஃபாஸ்ஃபரஸ் முக்குளோரைடைச் சேர்க்க வேண்டும். இந்தக் கலவையை வாலை வடிக்கும்பொழுது அசெட்டைல் குளோரைடு வெளிவரும். இதனைக் குளிர்கலத்தில் குளிர்வித்துச் சேமிப்புக் கலத்தில் (ஒரு குடுவையில்) சேகரிக்க வேண்டும். இந்தக் குடுவையுள், ஈரம் தாக்காதபடி அமைக்க வேண்டும். இந்தக் குடுவையும், வாலை வடிகுடுவையாகவே இருக்கலாம். இதன் பக்கக்குழாயில் நீரை உறிஞ்சும் நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடு கொண்ட ஒரு குமிழுடன் இணைத்தால் ஈரம் குடுவையுள் புகாது. ஈரம் பட்டால் அசெட்டைல் குளோரைடு அசெட்டிக் அமிலமாக மாறிவிடும்



படம் 6

அசெட்டைல் குளோரைடை தயாரித்தல்

இயற்பியல் பண்புகள்

அசெட்டைல் குளோரைடு நிறமற்ற நீர்மம் (கொ.நி. 52°C). இது நெடியுள்ள மணமுடையது; ஈரக்காற்றில் பட்டால் புகையும். அசெட்டைல் குளோரைடின் இயல்புகள், ஓர் அமிலக்குளோரைடின் இயல்புகளுக்கு மாதிரி என்றே சொல்லலாம்.

வேதி வினைகள்

(1) நீராற் பகுப்பு வினை : நீருடன் வினைபடும் பொழுது இது தாய் கார்பாக்சிலிக் அமிலத்தையும், ஹைட்ரஜன் குளோரைடையும் கொடுக்கிறது:

$$CH_3\,CO\,Cl + H_2\,O \longrightarrow CH_3\,CO\,OH + HCl$$

(2) ஆல்கஹால்களுடன் வினை : ஆல்கஹால்களுடனும், ஃபீனால்களுடனும் வினைபட்டு எஸ்டரைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,CO\boxed{Cl + H}OC_2H_5 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + HCl$$

ஈத்தைல் அசெட்டேட்

$$CH_3COCl + HOC_6H_5 \longrightarrow CH_3\text{-}COOC_6H_5$$

ஃபீனால் ஃபீனைல் அசெட்டேட்

(3) சோடியம் அசெட்டேட்டுடன் வினை: இஃது அசெட்டிக் நீரிலியைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,CO\,Cl + Na\,OOC.\,CH_3 \rightarrow CH_3\,CO{-}O{-}CO\,CH_3 + NaCl$$

அசெட்டிக் நீரிலி

(4) அம்மோனியாவுடன் வினை : அம்மோனியாவுடன், அசெட்டைல் குளோரைடு விரைவில் வினைபடுகிறது. இதனால் அசெட்டமைடு உண்டாகிறது.

$$CH_3\,CO\,Cl + NH_3 \rightarrow CH_3\,CO\,NH_2 + HCl$$

அசெட்டமைடு

(5) ஓரிணைய ஈரிணைய, அமீனுடன் வினை : அசெட்டைல் குளோரைடுடன், அம்மோனியா வினைபடுவது போலவே அமீன்கள் வினைபடுகின்றன. இவற்றுடன் பதிலியிட்ட அமைடுகள் கிடைக்கின்றன.

$$CH_3COCl + HNHCH_3 \longrightarrow CH_3CONHCH_3 + HCl$$

N - மீத்தைல் அசெட்டமைடு

$$CH_3COCl + NH\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} \longrightarrow CH_3CON\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix} + HCl$$

N:N-இருமீத்தைல் அசெட்டமைடு

(6) ஆக்சிஜன் ஒடுக்கவினை : பிளாட்டினம் வினையூக்கியாகப் பயன்படும் பொழுது ஹைட்ரஜன் மூலம் அசெட்டைல் குளோரைடை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும் பொழுது ஆல்டிஹைடு உண்டாகிறது (ரோசென்முண்டு ஒடுக்கவினை Rosenmund reduction).

$$CH_3\,COCl \longrightarrow CH_3\,CHO + HCl$$

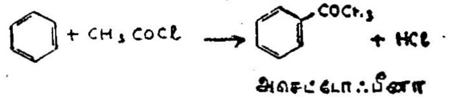
லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடுமூலம் ஒடுக்கம் அடையும் பொழுது ஆல்கஹால் உண்டாகிறது.

$$CH_3\,COCl \xrightarrow{Li\,Al\,H_4} CH_3\,CH_2\,OH + HCl$$

(7) கிரிக்னார்டு வினைப் பொருளுடன் வினை : கிரிக்னார்டு வினைப் பொருளுடன் இது ஒரு கீட்டோனைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3COCl + IMgC_2H_5 \longrightarrow CH_3COC_2H_5 + Mg\begin{matrix} I \\ Cl \end{matrix}$$

(8) பென்சீன் வகைச் சேர்மங்களுடன் வினை : நீரற்ற அலுமினியம் குளோரைடு (வினையூக்கியாக) உடனிருக்க, பென்சீன்வகைச் சேர்மங்களுடன் அசெட்டைல் குளோரைடு வினைபட்டு அசெட்டைல் ஏற்றப் பொருள்களைக் கொடுக்கிறது.

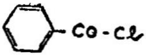


பயன்கள்

அசெட்டைல் ஏற்றப் பொருளாகவே அசெட்டைல் குளோரைடு பெரும்பாலும் பயன்படுகிறது. ஒரு சேர்மத்திலுள்ள —OH தொகுதியைக் கண்டறியவும், அதை அளவிடவும் இது பயன்படுகிறது.

பென்சாயில் குளோரைடு (Benzoyl chloride)

பென்சீன் கார்போனைல் குளோரைடு (Benzene carbonyl chloride)



தயாரிப்பு

பென்சாயிக் அமிலத்தை PCl_5 உடன் வாலைவடித்தலால் பென்சாயில் குளோரைடைப் பெறலாம்.

$$C_6\,H_5\,COOH + PCl_5 \rightarrow C_6\,H_5\,CO\,Cl + PO\,Cl_3 + HCl$$
$$C_6H_5\,COOH + SO\,Cl_2 \rightarrow C_6\,H_5\,CO\,Cl + SO_2 + HCl$$

இயற்பியல் பண்புகள்

பென்சாயில் குளோரைடு நிறமற்ற நீர்மம் (கொ. நி. 199°C). இது காரமான மணமுடையது; அசெட்டைல் குளோரைடைப் போலவே வினைபடும். எனினும் சிறிது மந்தமாக வினைபடும். பென்சாயில் குளோரைடின் ஆவி கண்ணில் பட்டால் கண்ணீர் வரும்; மூக்கில் நீர் வடியும்.

வேதி வினைகள்

(1) **நீருடன் வினை :** வெந்நீருடன் வினை படும் பொழுது பென்சாயில் குளோரைடு நீராற் பகுபட்டு, பென்சாயிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது. இந்த வினை மெதுவாகவே நடைபெறுகிறது.

$$C_6H_5COCl + H_2O \rightarrow C_6H_5COOH + HCl$$

(2) **ஆல்கஹால்களுடன் வினை :** ஆல்கஹால்களுடனும், ஃபீனால்களுடனும் இஃது எஸ்டரைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COCl + HOC_2H_5 \rightarrow C_6H_5COOC_2H_5 + HCl$$

$$C_6H_5COCl + HOC_6H_5 \rightarrow C_6H_5COOC_6H_5 + HCl$$

(3) **அம்மோனியாவுடன் வினை :** அம்மோனியாவுடனும் அமீன்களுடனும் வினை படும்பொழுது அமைடுகளையும், பதிலிட்ட அமைடுகளையும் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COCl + NH_3 \rightarrow \underset{\text{பென்சமைடு}}{C_6H_5CONH_2} + HCl$$

$$C_6H_5COC + RNH_2 \rightarrow C_6H_5CONHR + HCl$$

(4) **ஷாட்டன்—பௌமான் வினை** (Schotten — Bauman reaction) : ஃபீனால்களுடனும் அமீன்களுடனும் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுக் கரைசலில் பென்சாயில் குளோரைடு வினைபட்டு, பென்சாயில் வழிப் பொருள்களைக் கொடுக்கின்றது.

$$C_6H_5COCl + HOC_6H_5 \xrightarrow{NaOH} \underset{\text{ஃபீனைல் பென்சோவேட்}}{C_6H_5COOC_6H_5} + HCl$$

$$C_6H_5COCl + H_2NC_6H_5 \xrightarrow{NaOH} \underset{\text{பென்சனிலைடு (benzanilide)}}{C_6H_5CONHC_6H_5} + HCl$$

(5) ஃப்ரிடல்-க்ராஃப்ட்ஸ் வினை : நிறமற்ற அலுமினியம் குளோரைடு உடனிருக்க பென்சீனுடன் வினைபட்டு இது பென்சோஃபீனோனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5COCl + C_6H_6 \rightarrow C_6H_5COC_6H_5 + HCl$$

பென்சோஃபீனோன்

பயன்கள்

கண்ணீர்ப்புகைக் குண்டுகள் செய்ய இது பயன்படுகிறது. ஃபீனால்கள், அமீன்கள், அமினோச் சேர்மங்களின் பென்சாயில் வழிப் பொருள்களைப் பெற இஃது உதவுகிறது.

எஸ்டர்கள் (Esters)

கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களிலுள்ள கார்பாக்சில் தொகுதி,

$$(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H)$$

-யில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக அல்க்கைல் அல்லது அரைல் தொகுதி பதிலியிடப்பட்ட வழிப் பொருள்களுக்கு எஸ்டர் என்று பெயர்

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H \qquad\qquad R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R'$$

அமிலம் எஸ்டர்

அமிலவழிப் பொருள்களில் எஸ்டர்கள் மிக முக்கிய மானவை. இவை இயற்கையில் பரந்து கிடைக்கின்றது. கனிகள் மலர்கள் ஆகியவற்றின் இனிய மணத்திற்குக் காரணமானவை எஸ்டர்களே. வாழைப் பழத்தில் இருப்பது அமைல் அசெட்டேட் என்ற எஸ்டர்; ஆரஞ்சுகளில் இருப்பது ஆக்டைல் அசெட்டேட் (actyl acetate) : அன்னாசிப்பழத்தில் இருப்பது பியூட்டைல் பியூட்டிரேட் (butyl butyrate). பயிர் வகை எண்ணெய்கள், விலங்கினக் கொழுப்புகள் ஆகியனவும் எஸ்டர்களே. இவை கிளிசெராலின் கொழுப்பு அமிலங்கள் சேர்ந்த எஸ்டர்கள்.

பெயரிடுதல்

எஸ்டர்களுக்குப் பெயரிடும் முறை அமிலங்களிலிருந்து பெறும் உப்புகளுக்குப் பெயரிடும் முறையே. RCOOR′ என்ற வாய்பாடுள்ள எஸ்டருக்குப் பெயரிடுவதற்கு. R′ என்ற அல்க்கைல் தொகுதியின் பெயரை முதலில் இட்டுப் பின் R—COO— பகுதியின் பெயரை இன்னொரு சொல்லாகச் சேர்த்துக் குறிப்பிடு

கிறோம். R—COO— பகுதியின் பெயரை தாய் அமிலத்தி லுள்ள —"இக் அமிலம்" (ic-acid) என்ற விகுதிக்குப் பதில் "ஏட்"-ate என்ற விகுதியைப் பெற்று எழுதுகிறோம். IUPAC முறையிலும் இதே விதி பயன்படுகிறது. சில எஸ்டர்களின் பெயர்கள் வருமாறு :

வாய்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
$CH_3—\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}—O—C_2H_5$	ஈத்தைல் அசெட்டேட்	ஈத்தைல் ஈத்தனோ வேட்
$CH_3\,CH_2—\overset{\overset{\displaystyle C}{\|}}{C}—O—C_2H_5$	ஈத்தைல் புரோப்பி யனேட்	ஈத்தைல் புரோப்ப னோவேட் (Ethyl Propanoate)

எஸ்டர்கள் தயாரிப்புப் பொது முறைகள்

(1) எஸ்டர்களைத் தயாரிக்க அவற்றிற்குரிய அமிலத் தையும், ஆல்கஹாலையும் ஒரு கனிம அமிலம் உடனிருக்க கொதிக்க வைக்க வேண்டும். கனிம அமிலம் கந்தக அமிலம் அல்லது வாயுநிலை ஹைட்ரஜன் குளோரைடாக இருக்கலாம். இந்த வினைக்கு எஸ்டராக்குதல் (esterification) என்று பெயர்.

(2) அமிலம், ஆல்கஹால் ஆகியவற்றை ஆவியாக்கி இந்த ஆவியைச் சூடான நிலையிலுள்ள தோரியாவின் (thoria) வழியே செலுத்தினால் எஸ்டர்கள் உண்டாகும்.

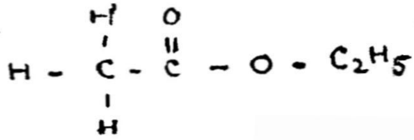
$$R—\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}—OH + R'\,OH \longrightarrow R—\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}—O—R' + H_2O$$

(3) அமிலக்குளோரைடு. அமில நீரிலி ஆகியவற்றுடன் ஆல்கஹால் வினைபடும் பொழுது எஸ்ட்டர் உண்டாகும்.

$$RCOCl + R'OH \longrightarrow RCOOR' + HCl$$

$$\begin{matrix} RCO \\ RCO \end{matrix}\!\!>\!O + R'OH \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R' + RCOOH$$

ஈத்தைல் அசெட்டேட் (ETHYL ACETATE)

அமைப்பு வாய்பாடு 

தயாரிப்பு

(1) ஈத்தைல் ஆல்கஹால்-அசெட்டிக் அமிலம் கலவையை அடர்கந்தக அமிலத்துடன் சூடுபடுத்தும் பொழுது ஈத்தைல் அசெட்டேட் உண்டாகிறது.

$$CH_3COOH + HOC_2H_5 \xrightarrow[115^\circ]{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

2. அசெட்டைல் குளோரைடு அல்லது அசெட்டிக் நீரிலி யுடன் ஈத்தைல் ஆல்கஹாலைச் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும் பொழுது ஈத்தைல் அசெட்டேட் உண்டாகிறது.

$$CH_3COCl + HOC_2H_5 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + HCl$$

$$\begin{matrix} CH_3CO \\ CH_3CO \end{matrix}\!\!>\!O + HOC_2H_5 \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + CH_3COOH$$

இயற்பியல் பண்புகள்

ஈத்தைல் அசெட்டேட் நிறமற்ற நீர்மம் (கொ. நி. 78°C). இது தண்ணீரில் வெகு அருகிக் கரையும்; ஆனால் ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரையும்.

வேதியியல் வினைகள்

ஈத்தைல் அசெட்டேட்டின் இயல்புகள், எஸ்டர்களுக்குரிய பொது இயல்புகளுக்கு மாதிரி எனக் கொள்ளலாம்.

(1) நீராற் பகுப்பு : அமிலம் அல்லது காரமொன்று உடனிருக்க தண்ணீருடன் கொதிக்கவைக்கும் பொழுது இஃது அமிலமாகவும் ஆல்கஹாலாகவும் பிரிகிறது.

$$CH_3\,COOC_2H_5 + HOH \xrightarrow{H^+ \text{ அல்லது } OH^-} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

(2) பாஸ்ஃபரஸ் ஐங்குளோரைடுடன்: ஈத்தைல் அசெட்டேட் வினைபட்டு அமிலக் குளோரைடையும் அல்க்கைல் குளோரைடையும் கொடுக்கிறது.

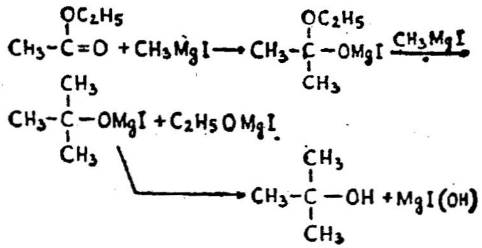
$$CH_3\,CO{-}O_3{-}C_2H_5 \longrightarrow CH_3\,COCl + C_2H_5Cl + POCl_3$$
$$+$$
$$Cl{-}PCl_3 = Cl$$

(3) அம்மோனியாவுடன் வினை : அம்மோனியாவின் அடர் கரைசலுடன் வினைபட்டு, ஈத்தைல் அசெட்டேட் அம்மோனியாவால் பகுப்படைந்து (ammonolysis) அமைடு, ஆல்கஹால் ஆகியவற்றைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,COOC_2\,H_5 + NH_3 \longrightarrow CH_3\,CO\,NH_2 + C_2\,H_5\,OH$$

அசெட்டமைடு

(4) கிரிக்னார்டு வினைப்பொருளுடன் : இது மூவிணை ஆல்க்ஹாலைக் கொடுக்கிறது.



(5) ஆக்சிஜன் ஒடுக்கவினை : சோடியம் ரசக்கட்டு மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கமடையச் செய்யும் பொழுது இஃது ஈத்தைல் ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது,

$$CH_3\,COOC_2\,H_5 \xrightarrow{Na\,/\,Hg} 2CH_3\,CH_2\,OH$$

(6) கிளெய்சன் எஸ்டர் குறுக்க வினை (Claisen ester Condensation): சோடியம் ஈத்தாக்சைடு அல்லது சோடா மைடுடன் ஈத்தைல் அசெட்டேட்டை வினைபடுத்தும் பொழுது, எஸ்டரின் இரண்டு மூலக் கூறுகளிலிருந்து ஒரு மூலக்கூறு ஈத்தைல் ஆல்கஹால் விடுபடுகிறது. இதன் விளைவாக ஒரு β-கீட்டோ எஸ்டர் உண்டாகிறது. ஈத்தைல் அசட்டேட்டிலிருந்து இவ்வினைப்படி கிடைப்பது அசெட்டோ அசெட்டிக் எஸ்டர்.

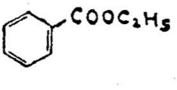
$$CH_3COOC_2H_5 + HCH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}—O—C_2H_5 \longrightarrow CH_3COCH_2COOC_2H_5 + C_2H_5OH$$

ஈத்தைல் அசெட்டோ அசெட்டேட்

பயன்கள்

பழங்களின் வாசனைப் பொருள்களுக்குப் பயன்படுகிறது. ஒளிர்பூச்சுகளுக்குக் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. செயற்கைப் பட்டு உற்பத்தியிலும் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

ஈத்தைல் பென்சோவேட் (Ethyl benzoate)



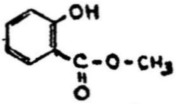
தயாரிப்பு

பென்சாயிக் அமிலத்தையும் ஆல்கஹாலையும் கலந்து இவற்றுடன் உலர்த்திய ஹைட்ரஜன் குளோரைடைச் சேர்த்து இம்மூன்றையும் ஆவிமீளக் கொதிக்க வைக்கும்பொழுது ஈத்தைல் பென்சோவேட் ஏற்படுகிறது.

$$C_6H_5COOH + HOC_2H_5 \longrightarrow C_6H_5COOC_2H_5 + H_2O$$

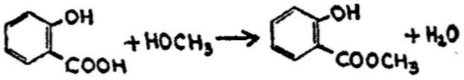
இது நிறமற்ற நீர்மம் (கொ. நி. 123°C). எஸ்டர்களுக்குரிய இயல்புகளே இவற்றின் இயல்புகள்.

மீத்தைல் சாலிசிலேட் (Methyl salicylate)



இது சாலிசிலிக் அமிலத்தின் மீத்தைல் எஸ்டர். இஃது இயற்கையில் விண்ட்டர்கிரீன் (Oil of winter green) தைலத்தில் இருக்கிறது.

மற்ற எஸ்டர்களை தயாரிப்பதைப் போலவே இதையும் தயாரிக்கலாம். சாலிசிலிக் அமிலத்தையும், மீத்தைல் ஆல்கஹாலையும் அடர்கந்தக அமிலத்துடன் கலந்து ஆவிமீளக் கொதிக்க வைக்கும் பொழுது இஃது உண்டாகிறது.

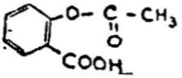


மீத்தைல் சாலிசிலேட்

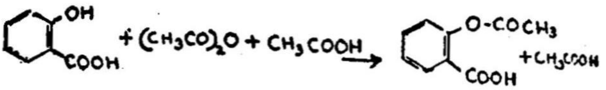
இது நறுமணமுள்ள, நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ. நி. 224°C). இது மருத்துவத்துறையில் வலிநீக்குவதற்குத் தடவுவதற்கும் சுளுக்கு எடுப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

ஆஸ்பிரின் (Aspirin)

அசெட்டைல் சாலிசிலிக் அமிலம் (Acetyl salicylic acid)



சாலிசிலிக் அமிலம், அசெட்டிக் நீரிலி, அசெட்டிக் அமிலம் கலந்த கலவையை ஆவிமீளக் கொதிக்கவிடும் பொழுது இஃது உண்டாகிறது. இஃது அசெட்டைல் ஏற்ற வினை.



இது வெண்மையான திண்மப் பொருள் (உ. நி. 135°C). மருத்துவத்துறையில் உடம்புவலி நீக்கியாகப் பயன்படுகிறது.

எண்ணெய்களும் கொழுப்புகளும்

இயற்கையில் கிடைக்கும் எண்ணெய்கள் மூன்று வகைப்படும்.

(i) கனிம எண்ணெய்கள் : பெட்ரோலியத்திலிருந்து பெறும் பொருள்கள் இந்த வகையைச் சேரும்.

(ii) ஆவியாகும் எண்ணெய்கள் (Essential oils): இவை எளிதில் ஆவியாகும் இயல்புடையவை. இவை நல்ல மணம் உடையவை யூக்கலிப்டஸ் தைலம், டர்ப்பெண்ட்டைன், இலவங்க எண்ணெய் முதலிய இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

(iii) ஆவியாகாத எண்ணெய்கள்: இவை ஆவியாகாதவை. கடலை எண்ணெய், தேங்காயெண்ணெய், ஆமணக்கெண்ணெய் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

எண்ணெய்களும் கொழுப்புகளும் மிகுந்த கார்பன் அணுக்கள் கொண்ட அமிலங்களின் கிளிசெரைல் எஸ்டர்கள், —கிளிசெரைடுகள், சாதாரண வெப்பநிலையில் நீர்மநிலையில் உள்ளவற்றை எண்ணெய்கள் என்கிறோம். இவை நிறைவுறாத அமிலங்களைப் பெரிதும் கொண்டிருக்கின்றன. சாதாரண வெப்ப நிலையில் திண்ம நிலையில் உள்ளவற்றைக் கொழுப்புகள் என்கிறோம். இவற்றில் நிறைவுற்ற அமிலங்கள் மிகுந்திருக்கின்றன. எண்ணெய்களிலும் கொழுப்புகளிலும் சாதாரணமாக இருப்பவை

பியூட்டிரிக் அமிலம	$C_4H_8O_2$	(butyric acid)
பால்மிட்டிக் அமிலம்	$C_{15}H_{32}O_2$	(palmitic acid)
ஸ்ட்டியரிக் அமிலம்	$C_{18}H_{36}O_2$	(stearic acid)
ஓலீயிக் அமிலம்	$C_{19}H_{34}O_2$	(Oleric acid)
லினோலீயிக் அமிலம்	$C_{18}H_{32}O_2$	(linoleic acid)
லினோலீனிக் அமிலம்	$C_{18}H_{30}O_2$	(linolenic acid)

கிளிசெரைல் எஸ்டர்கள் வருமாறு:

$CH_2-COOC_{15}H_{31}$	$CH_2-COOC_{17}H_{35}$	$CH_2-COOC_{17}H_{33}$
|	|	|
$CH-COOC_{15}H_{31}$	$CH-COO_{17}H_{35}$	$CH-COOC_{17}H_{33}$
|	|	|
$CH_2-COOC_{15}H_{31}$	$CH_2-COOC_{17}H_{35}$	$CH_2-COOC_{17}H_{33}$
கிளிசெரைல் முப்பால்மிட்டேட் (glyceryl tripalmitate)	கிளிசெரைல் மூஸ்டியரேட் (glyceryl tristearate)	கிளிசெரைல்மூ ஓலியேட் (glyceryl tioleate)

விலங்குகள், தாவரங்கள், கடல்வாழ் உயிரினங்கள் ஆகிய பல வற்றிலிருந்தும் எண்ணெய்களும் கொழுப்புகளும் பெறப் படுகின்றன. விலங்கினக் கொழுப்புகள், இவற்றின் திசுக்களில் நுண்ணிய உருண்டைகளாக இருக்கின்றன இவை உடல் வெப்ப நிலையில் எண்ணெய்த் துளிகளுடன் விரவி இருக்கின்றன. விலங் கினம் உயிர்விட்ட பின் இவை கட்டியாகி விடுகின்றன. கால் நடைகளாகிய ஆடு. மாடுகளினின்றும், பன்றிகளின்றும் இக் கொழுப்புகளை நாம் பெறுகின்றோம். மனித உடலின் எடை யில் சுமார் 12% கொழுப்புப் பொருள் உள்ளது. வெண்ணெய், நெய் ஆகியவை பாலிலிருந்து எடுத்த சிறப்புவகைக் கொழுப்புப் பொருள்கள்.

தாவர எண்ணெய்கள் பெரும்பாலும் விதைகளிலும், கொட் டைகளிலும் இருக்கின்றன. சோயாபீன், திலக்கடலை, தேங்காய், கடுகு, சூரியகாந்திவிதை ஆகியவை எண்ணெய்ச் சத்துள்ள விதைகள். இவை உணவாகப் பயன்படுவன. பருத்திவிதை, ஆளிவிதை, ஆமணக்கு விதை ஆகியவை உணவாகப் பயன் படாத விதைகள். இவை பல தொழில்களில் பயன்படுகின்றன. நீரில் வாழும் உயிரினங்களான சார்டீன், ஹெர்ரிங், திமிங்கிலம், சீல்கள், டோல்ஃபின்கள், பார்ப்பாய்ஸ்கள் ஆகியவற்றிலிருந்தும் எண்ணெய் எடுக்கப்படுகின்றன.

எண்ணெய்களையும், கொழுப்புகளையும் பிரித்தெடுக்கும் முறைகள் அவை கிடைக்கும் மூலத்தைப் பொருத்து மாறுபடு கின்றன. விலங்கினக் கொழுப்புகளைப் பிரித்தெடுப்பதற்கு அவற்றை நீரில் இட்டு நீராவியால் சூடுபடுத்தும்பொழுது, கொழுப்புகள் உருகி மிதக்கின்றன. இவற்றை இறுத்து எடுக்க லாம். தாவர எண்ணெய்களைச் செக்குகளில் நசுக்கியும், கரைப் பான்களில் கரைத்தும் பிரிக்கலாம். எஃகு உருளைகளுக்கிடையில் தாவர விதைகளை நசுக்கி எண்ணெய்ப் பிழியலாம். எக்பெல்லர் வகையில் எண்ணெய் எடுப்பதற்கு எண்ணெய் வித்துகளை முதலில் 70°—100° வெப்ப நிலையில் நீராவியால் சூழப்பட்ட பாத்திரத்தில் வைத்து வேகவைக்கவேண்டும். வித்துகள் இதனால் வெந்து இருக்கும். இவற்றினின்றும் எண்ணெய்ப் பிழிவது எளிதாக இருக்கும். பல துளைகளுள்ள ஓர் உருளைக்குள் வெந்த வித்துகளை நிரப்பி இதன் ஒரு முனையிலிருந்து ஒரு திருகுதண்டை (screw shaft) உட்செலுத்தினால் வித்துகள் நசுக்கப்படும். எண்ணெய், துளைகளின் வழியே வெளிவரும்; மறுமுனையில் பிண்ணாக்கு வெளித்தள்ளப்படும்.

கரைப்பான்களைப் பயன்படுத்தியும் எண்ணெய்களைப் பிரிக்கலாம். எண்ணெய்வித்துகளை உருளைகளுக்கிடையே நசுக்கிச் செதில்களாக எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். இந்தச் செதில்களை நகர்ந்துகொண்டிருக்கின்ற நுண்ணிய கம்பிவலைப்பட்டையின் மேல் வைத்து இதன்மேல் கரைப்பானை நுண்ணிய துளிகளாகத் தெளிக்க வேண்டும். சாதாரணமாகப் பெட்ரோலியம் ஈதர் இதற்குப் பயன்படும். விதைகளிலிருந்து எண்ணெயை இந்தக் கரைப்பான்கள் கரைத்துக் கொள்ளும். கரைப்பான்களை வாலைவடிப்பதன் மூலம் பிரித்தெடுத்து மீண்டும் பயன்படுத்தலாம். இந்த முறையில் அனேகமாக எண்ணெய் முழுவதையும் பிரித்தெடுக்கலாம். எண்ணெய் எடுத்த வித்துகளில் 0·5—1% எண்ணெய்தான் விடுபடாமல் இருக்கும்.

தூய எண்ணெய்களும், கொழுப்புகளும் நிறமற்றவை. இவை சுவையுமற்றவை. இயற்கையில் கிடைக்கும் எண்ணெய்கள் பலவற்றிற்கு நிறம் உண்டு. இவை எண்ணெய் வித்துகளிலுள்ள வேற்றுப் பொருள்களினின்றும் ஏற்படுபவை. எண்ணெய்கள் தண்ணீரில் கரையா; தண்ணீரைவிட இலேசானவை. இவற்றிற்குரிய உருகுநிலையும், இறுகுநிலையும் (Solidfying point). உண்டு. ஒவ்வோர் எண்ணெய்க்கும் குறிப்பிட்ட ஒப்பு அடர்த்தி ஒளிவிலகல் எண் ஆகிய சிறப்பு இயல்புகள் உண்டு. இந்த எண்களின் அளவுகளைக் கொண்டுதான் இவற்றை இனம் காண வேண்டும்.

இவை எஸ்டர்களின் இயல்புடையவை. நிறைவுறாத எஸ்டர்களாயிருந்தால் இவை சேர்க்கை வினைக்குட்படுகின்றன. இவை நீராற் பகுப்படைந்து கிளிசெராலையும் அமிலங்களையும் கொடுக்கின்றன. காரங்களுடன் எண்ணெய்களையும், கொழுப்புகளையும் சேர்த்து கொதிக்கவைக்கும் பொழுது நீராற் பகுப்படைகிறது. இதனால் ஏற்படும் அமிலங்களைக் காரங்கள் நடுநிலையாக்குகின்றன. இவ்வாறு நடுநிலையால் ஏற்படும் உப்புகளே சோப்புகள் எனப்படும். இந்த வினைக்குச் சோப்பாதல்வினை (saponification) என்று பெயர்.

$$\begin{array}{lcl}
CH_2-O-COR+NaOH & & CH_2OH \\
| & & | \\
CH-O-COR+NaOH & \longrightarrow & CHOH+3RCOONa \\
| & & | \\
CH_2-O-COR+NaOH & & CH_2OH
\end{array}$$

கிளிசெரால் சோப்

சோப்பாதல் எண் (saponification value) என்பது எண்ணெய்களுக்கும் கொழுப்புகளுக்கும் உரிய ஒரு முக்கியமான அளவு எண் ஒரு கிராம் எண்ணெய் அல்லது கொழுப்பை, சோப்பாக மாற்ற எத்தனை மில்லிகிராம் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு வேண்டியிருக்குமோ அதுவே அந்த எண்ணெயின் சோப்பாதல் எண் ஆகும்.

எண்ணெய்களில் மிகுந்த அளவு நிறைவுறாத அமிலங்கள் உள்ளன. இவை ஹைட்ரஜனைச் சேர்த்துக்கொள்கின்றன. இவை எடுத்துக் கொள்ளும் ஹைட்ரஜனின் அளவு எண்ணெய் அல்லது கொழுப்புகளிலுள்ள நிறைவுறாத அமிலங்களின் அளவைப் பொறுத்தது. தேங்காய் எண்ணெய், கடலை எண்ணெய் போன்ற எண்ணெய்களில் ஹைட்ரஜனை ஏற்றுவதன் மூலம் இவற்றைத் திண்மநிலைக் கொழுப்புகளாக மாற்றலாம்.

எண்ணெய்களில் ஹைட்ரஜன் ஏற்றுவதற்கு இவற்றை நுண்ணிய நிக்கலுடன் 200C° வெப்பநிலையில் ஹைட்ரஜனுடன் அழுத்தநிலையில் சூடுபடுத்தினால் இவற்றில் ஹைட்ரஜன் ஏறும். இவற்றின் திண்மநிலை ஹைட்ரஜன் ஏற்றத்தின் அளவைப் பொறுத்தது. இறுதி நிலைவரை ஹைட்ரஜனை ஏற்றினால் ஏற்படும் கட்டி உடைந்து நொறுங்கும் இயல்புடையதாகிறது. வேண்டிய அளவு நொய்மை அடைந்தவுடன் ஹைட்ரஜன் ஏற்றுவதை நிறுத்திவிடலாம்; நிக்கலை வடிகட்டிப் பிரித்துவிடலாம். ஹைட்ரஜன் ஏறிய எண்ணெய் நெய்போன்று தோன்றும். இதை வனஸ்பதி என்கிறோம்.

எண்ணெய் அல்லது கொழுப்பு ஒன்றின் நிறைவுரு அளவை "அயோடின் எண்" (iodine value) என்னும் அளவால் மதிப்பிடுகிறோம். 100 கிராம் எண்ணெய் அல்லது கொழுப்புப் பொருளுடன் எத்தனைகிராம் அயோடின் ஏறியிருக்கிறதோ அந்த எண்ணே அயோடின் எண் ஆகும்.

ஓர் எண்ணெய் அதிக அளவு நிறைவுறாச் சேர்மங்களைக் கொண்டிருந்தால் இவை ஈரமும் வெளிச்சமும் படுவதால் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனை எடுத்துக்கொண்டு பலபடிச் சேர்மங்களாக மாறுகின்றன. இதனால் இவை கண்ணாடி போன்ற ஒளிபுகவிடும் பிசின்களாக மாறுகின்றன. இத்தகைய எண்ணெய்களை "உலரும் எண்ணெய்கள்" (drying oils) என்கிறோம். ஆளி விதை எண்ணெய், துங்க எண்ணெய் (Tung oil) இவ்வகையைச்

சேர்ந்தவை. இவை பெய்ண்ட்டுகளிலும், எண்ணெய்த் துணி களிலும் (oil cloths) பயன்படுகின்றன.

நெடுநாள் ஈரம்பட வைத்திருந்தால் எண்ணெய்களும், கொழுப்புகளும் அருவருப்பான மணமுடையனவாக மாறுகின்றன. இதனை எண்ணெய் சிக்குப்பிடித்துவிட்டது என்கிறோம். இது சிறிது சிறிதாக நீராற்பகுபடுவதாலும், இரட்டைப் பிணைப்பு ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதாலும் ஏற்படும் விளைவு. இதனால் ஆவியாகின்ற குறைந்த அளவு கார்பன் அணுக்கள் உள்ள அமிலங்கள் உண்டாகின்றன.

எண்ணெய்களிலிருந்து பெறும் அமிலங்களின் உலோகவகை உப்புகளே சோப் எனப்படுபவை. சோடியம் உப்புகளும் (வன் சோப்புகள்) பொட்டாசியம் உப்புகளும் (மென் சோப்புகள்) தண்ணீரில் கரையும்; மற்றவை கரையா. இவை சலவைக் குப் பயன்படுகின்றன. சலவை செய்வதற்கும் குளிப்பதற்கும் பயன்படும் சாதாரண சோப்புகள் வன்சோப்புகள். மென்மை யான சோப்புகள் சவரம்செய்யப் பயன்படுகின்றது.

சாதாரண சோப்பில் சோடியம் பால்மிட்டேட், சோடியம் ஸ்டியரேட், சோடியம் ஒலியேட் ஆகியவை இருக்கின்றன. இவை எண்ணெய்களைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு மூலம் நீராற் பகுத்துப் பெறலாம். தேங்காய் எண்ணெய், கடலை எண்ணெய், ஒலிவ எண்ணெய், பருத்திவிதை எண்ணெய், கடலை எண் ணெய், மாட்டுக் கொழுப்பு, பன்றிக் கொழுப்பு முதலியன சோப் உற்பத்தியில் பயன்படுகின்றன.

மெழுகு வர்த்திகள்

எண்ணெய்களையும் கொழுப்புகளையும் 300°C வெப்ப நிலையில் நீராவியால் சூடுபடுத்தினால் இவை நீராற் பகுபட்டு கொழுப்பு அமிலங்களைக் கொடுக்கும். இவற்றைப் பிரித்து 60°C வெப்ப நிலைக்குச் சூடுபடுத்திப் பிழிந்தால் நீர்ம நிலையி லுள்ள அமிலங்கள் பிரிந்துவிடும். எஞ்சி இருக்கிற திண்மப் பொருளுக்கு ஸ்டியரின் (stearine) என்று பெயர். இதை பாரஃபின் (10%) உடன் கலந்து உருக்கி அச்சுக்குள் (திரியுடன்) ஊற்றி ஆறவிட வேண்டும். குளிர்ந்தபின் அச்சிலிருந்து மெழுகு வர்த்தியை எடுக்கலாம்.

மெழுகுகள் (waxes) பால்மிட்டிக் அமிலம் C_{15} H_{35} COOH சிரோட்டிக் அமிலம் (cerotic acid) C_{25} H_{51} COOH, மெலிசிக் அமிலம் (melissic acid) C_{30} H_{61} COOH முதலிய உயர் மூலக்கூறு எடை அமிலங்களுடன் சிட்டைல் ஆல்கஹால் (cetyl alcohol) C_{16} H_{33} OH, சீரைல் ஆல்கஹால் (ceryl alcohol) C_{26} H_{53} OH. மிரிசைல் ஆல்கஹால் C_{31} H_{63} OH போன்ற ஆல்கஹால்களுள் சேர்ந்து ஏற்பட்ட எஸ்டர்க்ள் ஆகும்.

தேன் மெழுகு (Bees' wax)

தேனடையிலிருந்து பெறுவது தேன்மெழுகு. இதில் மிரிசைல் பால்மிட்டேட் இருக்கிறது. ஸ்பெர்மசெட்டி (spermaoceti) மெழுகு ஸ்பெர்ம் திமிங்கிலத்தின் (sperm whale) தலையிலுள்ள குழிவிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இதில் பெரும் பாலும் சிட்டைல் பால்மிட்டேட் உள்ளது. தேன்மெழுகு, மெழுகுவர்த்தி, மெருகுகள், ஈரம்படாமல் தடுக்கும் பூச்சுகளுக்கும் பயன்படுகிறது. ஸ்பெர்மாசெட்டி மெழுகு அழகு சாதனங்களில் பயன்படுகிறது.

வினாக்கள்

1. அசெட்டிக் புரோப்பியானிக் அமிலக் கலப்பின நீரிலியின் அமைப்பை எழுதுக.

2. பென்சாயில் குளோரைடு, O-குளோரோ பென்சால்டிஹைடு ஆகியவற்றின் அமைப்புகளைக் குறிப்பிடுக. இவற்றின் மூலக்கூறு வாய்பாடுகள் யாவை?

   இவை இரண்டும் ——————————— (காலி இடத்தைப் பொருத்தமான சொல் கொண்டு நிரப்புக).

3. ஈத்தைல் அசெட்டேட், மீத்தைல் புரோப்பியனேட் இவ்விரண்டிற்குமுள்ள வேறுபாட்டைக் கூறுக. இவ்விரண்டையும் எவ்வாறு வேறுபடுத்திக் காண்பது?

4. மீத்தைல் பென்சோவேட், ஈத்தைல் பென்சோவேட் இவ்விரண்டையும் எவ்வாறு பிரித்தறிவது?

5. அசெட்டைல் குளோரைடு ஆய்வகத்தில் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

6. ஓரிணைய, ஈரிணைய அமீன்களுடன் அசட்டைல் குளோரைடின் வினையாது ?

7. ஷாட்டன்-பௌமான் வினையை விவரி.

8. எஸ்டர்கள் தயாரிக்கும் பொதுமுறைகளை விவரி.

9. ஸாலிசிலிக் அமிலம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ? அதன் பண்புகளும் பயன்களும் யாவை ?

10. குறிப்பு எழுதுக. (i) ஆஸ்பிரின் (ii) வனஸ்பதி.

11. சோப்பாதல் வினை எண், அயோடின் எண் இவற்றை வரையறு.

12. (i) அசெட்டிக் நீரிலி, (ii) எத்தில் அசெட்டேட், (iii) எத்தில் பென்சோவேட் இவற்றின் பயன்கள் யாவை?

அத்தியாயம் 4

நைட்ரஜன் சேர்மங்கள்

நைட்ரோ சேர்மங்கள் (Nitro Compounds)

கரிமச் சேர்மங்களில் நைட்ரஜன் உள்ளவை பலவிதம். அமீன்கள், அமைடுகள், நைட்ரோ சேர்மங்கள், நைட்ரோசோ, டையசோ சேர்மங்கள் முதலியவை இவற்றில் அடங்கும். முதலில் நைட்ரோ சேர்மங்களைக் கவனிப்போம். அல்க்கேன் ஒன்றிலுள்ள ஒரு ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக ஒரு நைட்ரோதொகுதி ($-NO_2$) அமைந்திருக்கும் சேர்மங்களை நைட்ரோ அல்க்கேன்கள் என்கிறோம். CH_3NO_2 என்பது நைட்ரோமீத்தேன். இந்த வகைச் சேர்மங்கள் அலிஃபாட்டிக் நைட்ரோச் சேர்மங்கள் எனப் பெயர் பெறும்; இவற்றையொத்த இன்னொரு வகைச் சேர்மங்கள் அரோமேட்டிக் நைட்ரோச் சேர்மங்கள் (aromatic nitro compounds) ஆகும்.

பெயரிடுதல்

நைட்ரோ அல்க்கேன்களுக்குப் பெயரிடும் பொழுது அவற்றின் தாய் ஹைட்ரோகார்பன்களின் பெயரின் முன்னால் 'நைட்ரோ' என்னும் பகுதியைச் சேர்க்கிறோம். IUPAC முறைப்படி பெயரிடும் பொழுது நைட்ரோதொகுதி இணைந்திருக்கும் இடத்தை எண்களால் குறிப்பிடுகிறோம். இந்த முறைகளில் பெயரிடுவதைக் கீழ்க்கண்ட பொருள்களின் பெயர்கள் விளக்கும்.

வாய்பாடு

CH_3NO_2 நைட்ரோமீத்தேன் (கொ.நி. 101.5°C)

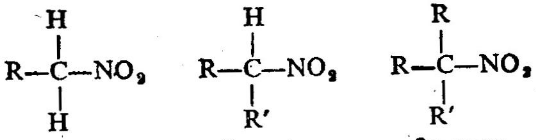
$CH_3CH_2NO_2$ நைட்ரோ ஈத்தேன் (கொ.நி. 114°C)

$CH_3CH_2CH_2NO_2$ *1.* நைட்ரோ புரோப்பேன் (கொ.நி. 131°C)

$CH_3\underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH}}CH_3$ 2. நைட்ரோ புரோப்பேன் (கொ.நி. 118°C)

CCl_3NO_2 மூக்குளோரோ நைட்ரோமீத்தேன் (கொ.நி. 112°C)
[குளோரோப்பிக்ரின்]
(trichloro nitromethane) [chloropicrin]

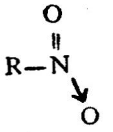
மேலும் நைட்ரோச் சேர்மங்களிலுள்ள நைட்ரோதொகுதி ஓரிணைய, ஈரிணைய அல்லது மூவிணையக் கார்பன் அணுவுடன் இணைந்திருப்பதை யொட்டி, இவை ஓரிணைய, ஈரிணைய அல்லது மூவிணைய நைட்ரோச் சேர்மங்கள் என வகைப்படுத்தப் பட்டிருக்கின்றன. அவை கீழ்வருமாறு :



ஓரிணைய   ஈரிணைய   மூவிணைய

நைட்ரோச் சேர்மங்களில் அமையும் மாற்றியம்

நைட்ரோச் சேர்மங்கள் தொடர் மாற்றியம், இடமாற்றியம் ஆகிய வகை மாற்றியங்களில் அமையும். தவிர இவை வினைபடு தொகுதி மாற்றிகளாகவும் அமையும். இவை அல்க்கைல் நைட்ரைட்டுகளாகவும் அமையும்.



நைட்ரோச் சேர்மம்

$$R-O-N=O$$

ஆல்க்கைல் நைட்ரைட்டு

நைட்ரோமீத்தேன் CH_3NO_2 எனபது மீத்தைல் நைட்ரைட்டின் $CH_3-O-N=O$ வினைபடு தொகுதி மாற்றாக அமைகிறது.

நைட்ரோமீத்தேனை தயாரிக்கும் முறைகள்

(1) அல்க்கேன்களைச் சுமார் 400°C வெப்பநிலையில் நேரடியாக நைட்ரோ ஏற்றம் அடையச் செய்வதன் மூலம், நைட்ரோ அல்க்கேன்களை தயாரிக்கலாம்.

ஆவி நிலையிலுள்ள மீத்தேன், நைட்ரிக் அமிலம் கலந்த கலவையை ஒரு குறுகிய உலோகக் குழல் வழியே 400°C வெப்ப நிலையில் செலுத்தும் பொழுது நைட்ரோமீத்தேன் உண்டாகிறது

$$CH_4 + HNO_3 \longrightarrow CH_3NO_2 + H_2O$$

(2) மீத்தைல் புரோமைடு, வெள்ளி நைட்ரைட்டு ஆகிய இரண்டையும் ஆல்கஹால், நீர் கலவையில் கரைத்து அக் கரைசலை சூடாக்கும் பொழுது நைட்ரோமீத்தேன் உண்டாகிறது.

$$CH_3\,Br + Ag\,NO_2 \longrightarrow CH_3\,NO_2 + Ag\,Br$$

சாதாரணமாக இவ்வகையில் நைட்ரோமீத்தேனும், இதன் மாற்றுப் பொருளான மீத்தைல் நைட்ரைட்டும் கலந்த கலவையே யாகும். இந்த இரண்டு பொருள்களின் கொதி நிலைகள் பெரிதும் விலகியிருப்பதால் ($CH_3\,NO_2$ கொ.நி. 101, 5°C $CH_3\,O\,NO$ கொ.நி. —12°C) இவற்றை எளிதில் கொதிக்க வைத்துப் பிரித்துவிடலாம்.

இயற்பியல் பண்புகள்

நைட்ரோ மீத்தேன் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ.நி. 101.5°C). இது நீரில் 10% கரையும் தன்மையுடையது. இஃது இனிமையான மணம் உடையது.

வேதி வினைகள்

1. ஆக்சிஜன் ஒடுக்கவினைகள் : காரீயம்—அமிலம் கலவையின் மூலமோ, அல்லது வித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடு மூலமோ அல்லது வினையூக்கியுடன் ரானே நிக்கல் (Raneynickel) மூலமோ ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையும் பொழுது, ஓரிணைய அமீன் உண்டாகிறது.

$$CH_3\,NO_2 + 6\,[H] \longrightarrow CH_3\,NH_2 + 2\,H_2\,O$$

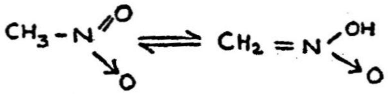
மீத்தைல் அமீன்

துத்தநாகம்-அம்மோனியம் குளோரைடு கலவையின் மூலம், நடுநிலைக் கரைசலில்-ஆக்சிஜன் ஒடுக்கத்தால், ஹைட்ராக்சில் அமீனைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,NO_2 + 4\,[H] \longrightarrow CH_3\,NHOH + H_2O$$

மீத்தைல் ஹைட்ராக்சில் அமீன்

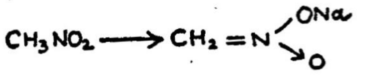
2. காரங்களுடன் வினைப்படுதல் : நைட்ரோமீத்தேன், இயங்கு சமநிலை மாற்றிய இயல்பு கொண்டது. இது நைட்ரோ வகையினதாகவும் அசிநைட்ரோ வகையினதாகவும் இயங்கு சமநிலையில் அமைகிறது. அவை பின்வருமாறு :



போலி அமில அமைப்பு (நைட்ரோ அமைப்பு) (nitro form)

அமில அமைப்பு (நைட்ரோனிக் அமில அமைப்பு) (nitronic acid structure)

நைட்ரோனிக் அமிலவகை காரங்களில் கரைந்து உப்புகளை உண்டாக்குகிறது. இதனால் நைட்ரோ மீத்தேன் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடில் கரைந்து சோடிய உப்பைக் கொடுக்கிறது.



சோடிய உப்பு

3. நீராற்பகுப்பு வினை : ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் கொதிக்க வைக்கும் பொழுது இது ஃபார்மிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3NO_2 + H_2O \longrightarrow HCOOH + NH_2OH$$

ஹைட்ராக்சில் அமீன்

4. ஹாலோஜன் ஏற்றம் : காரக் கரைசலில் ஹாலோஜன்களுடன் வினைப்படும் பொழுது நைட்ரோமீத்தேன் ஹாலோஜன் ஏற்றம் ஏற்படுகிறது. குளோரினுடன் வினைபடும் பொழுது மூக்குளோரோ நைட்ரோமீத்தேன் (குளோரோபிக்ரின்) உண்டாகிறது.

$$CH_3NO_2 + 3Cl_2 \rightarrow CCl_3NO_2 + 3HCl$$

(chloropicrin)

(குளோரோபிக்ரின்)

புரோமினும் இது போலவே வினைபடுகிறது.

5. **நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினை :** ஓரிணைய நைட்ரோச் சேர்மங்கள், நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபட்டு, நைட்ராலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது. இது சோடியம் ஹைட்ராக்சைடில் கரைந்து சிவப்புக்கரைசலை உண்டு பண்ணுகின்றது.

$$O_2NCH_3 + O = N—OH \rightarrow O_2N—\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}=N—OH$$

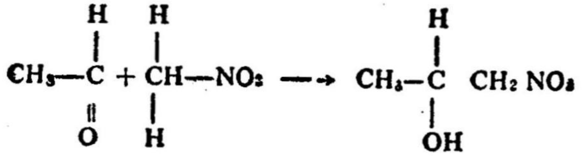
நைட்ராலிக் அமிலம்

6. **ஆல்டிஹைடு, கீட்டோன்களுடன் குறுக்கவினை :** ஆல்டிஹைடுகள். கீட்டோன்களுடன் நைட்ரோ அல்கேன்கள் குறுக்க வினையை ஏற்படுத்துகின்றன.

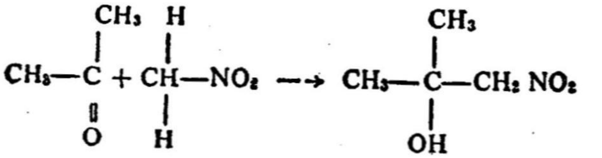
$$CH_3CHO + CH_3NO_2 \rightarrow CH_3—\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}—CH_2—NO_2$$

அசெட்டால்டிஹைடு

ஹைட்ராக்சி, நைட்ரோபுரோபேன்



1 நைட்ரோ 2 புரோப்பனால்

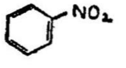


1. நைட்ரோ, 2. மீத்தைல், 2 புரோப்பனால்

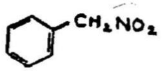
அரோமாட்டிக் நைட்ரோச் சேர்மங்கள்

அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பன்களில் உள்ள ஒன்றோ அதற்கு மேலுமான ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கு பதிலாக நைட்ரோ தொகுதி அமைந்த சேர்மங்களுக்கு அரோமாட்டிக் நைட்ரோச் சேர்மங்கள் என்று பெயர். இவற்றை இரண்டு வகை

களாகப் பிரிக்கலாம். அவை: (a) நைட்ரோ தொகுதி, அரோமாட்டிக் கருவுடன் இணைந்திருப்பவை (b) நைட்ரோ தொகுதி பக்கத் தொடரில் இணைந்திருப்பவை. கீழே அவற்றை காணலாம்.



நைட்ரோ பென்சீன் (கருவிணைந்த நைட்ரோச் சேர்மம்)



ஃபினைல் நைட்ரோ மீத்தேன் (பக்கத்தொடர் நைட்ரோச் சேர்மம்)

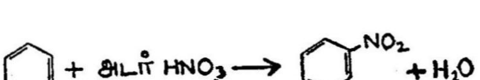
கருவிணைந்த நைட்ரோச் சேர்மங்கள் மிக முக்கியமானவை. அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோக் கார்பன்களை நேரடியாக நைட்ரேச ஏற்றம் பெறச் செய்யலாம்.

நைட்ரோ பென்சீன், $C_6H_5NO_2$

இது ஒரு மிக முக்கியமான அரோமாட்டிக் நைட்ரோச் சேர்மம் ஆகும். இதை முதன் முதலில் மிட்சர்லிட்ச் (Mitscherlich) என்பவர் 1834 ஆம் ஆண்டு தயாரித்தார். இது மிர்பேன் தைலம் (oil of mirbane) எனப்படும்.

தயாரிப்பு

பென்சீனை 40°—60°C வரை உள்ள வெப்பநிலையில் அடர் HNO_3, அடர் H_2SO_4 கலந்த கலவையுடன் வினைப்படுத்தும் பொழுது நைட்ரோ பென்சீன் உண்டாகிறது.



ஓர் உருண்டையடிக் குடுவையில் சுமார் 60 மி.லி. அடர் நைட்ரிக் அமிலத்தை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். இதனுடன் இதைப்போல் 2 மடங்கு அடர் கந்தக அமிலத்தைச் சிறிது சிறிதாகவும் அடிக்கடி குலுக்கிக் கொண்டும் சேர்க்க வேண்டும். இவற்றைச் சேர்க்கும் பொழுது குடுவையை ஓடுகின்ற தண்ணீரில்

குளிர்வித்துக் கொண்டிருக்கவேண்டும். பின்பு இந்தக் குடுவை யுள் 70 மி. லி. பென்சீனைச் சிறிது சிறிதாகவும், விடாமல் குலுக்கிக் கொண்டும், வெப்பநிலை 50°C-க்கு மிகாமல் தண்ணீரில் குலுக்கிக் கொண்டும் சேர்க்கவேண்டும். பென்சீன் முழுவதையும் ஊற்றிய பிறகு குடுவையை 60°C வெப்பநிலையிலுள்ள வெந்நீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 30 நிமிடம் வெப்பப்படுத்த வேண்டும். இதனால் நைட்ரோ ஏற்றவினை முற்றுப் பெற்று விடும்.

பின்பு குடுவையைக் குளிரவைக்க வேண்டும். குடுவையி லுள்ளவற்றை ஒரு பிரி புனலில் சேமிக்கவேண்டும். இஃது இரண்டு நீர்மங்களாகப் பிரிந்து அமையும். கீழேயுள்ள அமிலத்தை எடுத்துவிட வேண்டும். மேல் நீர்மத்தைச் சோடியம் கார்ப னேட் கரைசலுடன் குலுக்கவேண்டும். தற்பொழுது அமிலங்கள் நடுநிலையாக்கப்படுகின்றன. நைட்ரோ பென்சீன் அப்பொழுது கீழே நிற்கும். இதைப் பிரித்தெடுத்து இதனுடன் தண்ணீரை விட்டு நன்றாகக் கழுவவேண்டும். பின்பு இதை உருக்கி எடுத்து, கால்சியம் குளோரைடின் மூலம் இதிலுள்ள தண்ணீரைப் பிரித் தெடுக்க வேண்டும். இவ்வாறு பிரித்த நைட்ரோ பென்சீன் சேர் மத்தை வாலைவடி குடுவையிலிட்டு வாலை வடிக்கவேண்டும். குடுவையைவிட்டு வெளிவரும் ஆவியில் 207° — 210° வரை வெப்பநிலையிலுள்ள ஆவியைக் குளிர்வைத்து அவற்றைச் சேமித்து வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

தொழில்முறை உற்பத்தி

ஆய்வுக்கூடத்தில் செய்வதைப்போலவே பென்சீன் நைட்ரோ ஏற்றும் கலவையுடன் வினைப்படுத்தும் முறையைத் தொழில் முறையில் பெருமளவில் நைட்ரோ பென்சீன் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்துகிறோம். ஒரு சட்டியில் பென்சீனையும் நைட்ரோ கலவையையும் இட்டு இதைச் சூடுபடுத்துவதற்கு. கலத்திலுள்ளே உள்ள குழாய்களின் வழியாக நீராவியைச் செலுத்தவேண்டும் (குளிர்விக்க வேண்டுமெனில் இக்குழாய்களின் வழியே தண்ணீ ரைச் செலுத்தலாம்). நைட்ரோ ஏற்றவினை முடிந்தபின், எஞ்சி யுள்ள அமிலக் கலவையை எடுத்துவிட வேண்டும். நைட்ரோ பென்சீனை, சோடியம் கார்பனேட்டுடன் கழுவிப் பின், தண்ணீரில் கழுவிவிட வேண்டும். பின்பு இதனை நீராவியால் வெப்பப் படுத்தி, இதிலுள்ள பென்சீனை ஆவியாக்கிப் பிரித்துவிடலாம். இறுதியில் நைட்ரோ பென்சீனை நீரற்ற கால்சியம் குளோரைடால் உலர்த்திப் பின் வாலைவடித்துப் பெறலாம்.

இயற்பியல் பண்புகள்

நைட்ரோ பென்சீன் வெளிறிய மஞ்சள் நிறமுள்ள நீர்மம் (கொ.நி 210°C). இது பாதாம் பருப்பின் மணமுள்ளது. நாட்பட வைத்திருந்தால் இதன் நிறம் கருமையடைகிறது இது தண்ணீரில் கரையாது; ஈதைல் ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றில் எளிதில் கரையும். இது நீராவியுடன் வாலை வடிக்கும்போது வடிபடும் இயல்புடையது.

வேதி வினைகள்

நைட்ரோ தொகுதி ஃபீனைல் தொகுதியுடன் இறுக்கமாக இணைந்துள்ளது. இஃது எளிதில் பிற தொகுதிகளால் அகற்றப்படுவதில்லை. நீரில் கரைந்த சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடுடனோ அல்லது அம்மோனியாவுடனோ வினைபடுவதில்லை. ஆக்சிஜன் ஒடுக்கவினை ஏற்பட்டு இது பலவித சேர்மங்களை உண்டு பண்ணுகிறது.

காரீயம்-அமிலம் கலவை அல்லது லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடு மூலம் இஃது ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடைந்து அனிலீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5NO_2 + 6[H] \longrightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$$

அனிலீன்

பிளாட்டினம் அல்லது ர்ானே நிக்கல் போன்ற உலோக வினையூக்கிகள் உடனிருக்க ஹைட்ரஜனுடன் வினை புரிந்தும் அனிலீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5NO_2 \xrightarrow{[H]} C_6H_5NH_2$$

நடுநிலை ஊடகத்தில் அலுமினியம்-பாதரசம் இணை, அல்லது துத்தநாகப் பொடி, அம்மோனியம் குளோரைடு கலவை மூலம் நைட்ரோ பென்சீன், ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சில் அமீனைக் கொடுக்கிறது. இந்த வினையின் நைட்ரோசோபென்சீன் ஓர் இடைநிலைப் பொருளாக ஏற்படுகிறது.

$$C_6H_5NO_2 \longrightarrow C_6H_5NO \longrightarrow C_6H_5NH_2OH$$

நைட்ரோசோபென்சீன் ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சில் அமீன்

துத்தநாகம்-காரம் கலவையுடன் வினைபடும் பொழுது நைட்ரோ பென்சீன் ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சில் அமீன் ஆகிய ஒற்றைக் கருகொண்ட சேர்மங்கள் உண்டாகின்றன. பின்பு இவை மேலும் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கத்திற்குட்பட்டு, அசாக்சி பென்சீன் (azoxy benzene), ஹைட்ரசோ பென்சீன் (hydrazo benzene) ஆகியவற்றைக் கொடுக்கின்றன.

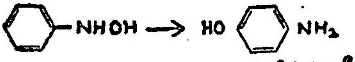
$$\left.\begin{array}{l} C_6H_5NO_2 \longrightarrow C_6H_5NO \\ C_6H_5NO_2 \longrightarrow C_6H_5NHOH \end{array}\right\} \xrightarrow{H_2O} \begin{array}{l} C_6H_5 - N \longrightarrow O \\ \qquad\;\;\, \| \\ C_6H_5 - N \end{array}$$

அசாக்சி பென்சீன்

$$\longrightarrow \begin{array}{l} C_6H_5 - N \\ \qquad\;\;\, \| \\ C_6H_5 - N \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} C_6H_5 - N - H \\ \qquad\;\;\, | \\ C_6H_5 - N - H \end{array}$$

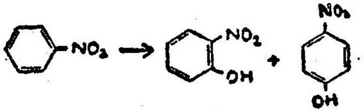
ஆசோ பென்சீன் ஹைட்ரசோ பென்சீன்

அடர் கந்தக அமிலத்தில் கரைத்த நைட்ரோபென்சீன் கரைசலை, மின்னாற் பகுப்பு மூலம் ஒடுக்கும்பொழுது ஃபீனைல் ஹைட்ராக்சில் அமீன் உண்டாகிறது. இஃது அணு இடமாற்றம் அடைந்து பாராஅமினோ ஃபீனாலைக் கொடுக்கிறது.

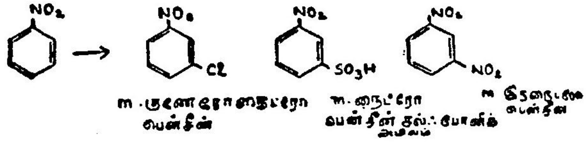


பாரா அமினோ ஃபீனால்
(p-AMINOPHENOL)

திண்மநிலைப் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் நைட்ரோ பென்சீனைச் சூடுபடுத்தும் பொழுது O—, P—நைட்ரோ ஃபீனால்கள் உண்டாகின்றன.



மற்ற அரோமாட்டிக் சேர்மங்களைப் போலவே, நைட்ரோ பென்சீனையும் ஹாலோஜன் ஏற்றம், சல்ஃபோனிக் ஏற்றம், மேலும் நைட்ரோ ஏற்றம் அடையச் செய்யலாம். இவற்றிலெல் லாம் மெட்டாச் சேர்மங்களே ஏற்படுகின்றன.

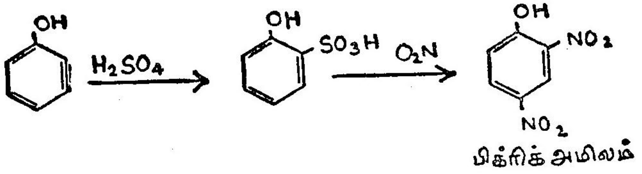


பயன்கள்

நைட்ரோ பென்சீன், அனிலீன், பென்சீன், அசோ சாயங்கள் ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்துகிறோம். சோப்புகள் தோல் பொருள்கள் ஆகியவற்றில் மலிவான, மணமூட்டும் பொரு ளாக இது பயன்படுகிறது. தரை மெருகுகளில் கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது. கரிமப் பொருள் தொகுப்பு வினைகளில் இது ஆக்சிஜனேற்றியாகவும் பயன்படுகிறது.

பிக்ரிக் அமிலம் (2, 4, 6 முந்நைட்ரோஃபினால்)

அடர் நைட்ரிக் அமிலம் அடர் கந்தக அமிலம் கலவையின் மூலம் ஃபினால் நைட்ரோ ஏற்றம் செய்வதால் ஏற்படும் இறுதிநிலை விளைபொருள் பிக்ரிக் அமிலம்.



ஃபினாலை அதைப்போல் இரண்டு மடங்கு அடர்கந்தக அமிலத்துடன் வினைப்படுத்தும்பொழுது ஃபீனால் சல்ஃபோனிக் அமிலம் கிடைக்கும். ஒரு பீங்கான் தகழியில் அடர் கந்தக அமிலத்தை எடுத்துக்கொண்டு இத்துடன் சிறிது சிறிதாக ஃபினாலைச் சேர்க்கவேண்டும். சேர்க்கும்பொழுது கலக்கிக் கொண்டும், வெப்பம் அதிகமாகாமல் தண்ணீரில் குளிர்வித்துக் கொண்டும் இருக்க வேண்டும். இதன் பின் இதை ஒரு குடுவை யில் எடுத்து அடர்நைட்ரிக் அமிலத்தைச் (ஐந்து மடங்கு) சிறிது

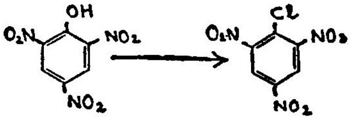
சிறிதாகச் சேர்க்க வேண்டும். இந்த வினை அடங்கிய பிறகு இந்தக் கலவையை ஒரு வெந்நீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சுமார் 2 மணி நேரம் காய்ச்ச வேண்டும். பின்பு இதைக் குளிர வைக்கும் பொழுது பிக்ரிக் அமிலத்தின் படிகங்கள் கிடைக்கும். இவற்றைத் தண்ணீரில் இட்டு வடிகட்டிப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். பின்பு தண்ணீரில் கழுவிப் பின் வெந்நீரிலிருந்து படிக மாக்கிப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும்.

இயற்பியல் பண்புகள்

பிக்ரிக் அமிலம் ஒரு மஞ்சள் நிறப் படிகவடிவப் பொருள் (உ.நி. 122°). இது நீரில் அருகிக் கரையும்; ஆனால் வெந்நீரிலும், கரிமக் கரைப்பான்களிலும் கரையும் இயல்புடையது. இது கசப்புச் சுவை கொண்டது.

வேதி வினைகள்

பாஸ்பரஸ் ஐங்குளோரைடுடன் வினைபட்டு இது பிக்ரைல் குளோரைடைக் கொடுக்கும்.



பிக்ரைல் குளோரைடு

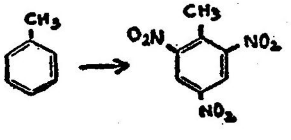
பல அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் அமீன்கள் ஃபீனால்கள் ஆகியவற்றுடன் வினைபட்டு மூலக் கூறுச் சேர்மங்களான பிக்ரேட்டுகளைக் கொடுக்கின்றது. இந்தப் பிக்ரேட்டுகள் அவற்றிற்குரிய உருகுநிலையைக் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே இவை கலவைப் பொருள்கள் அல்ல. நாஃப்தலீன் பிக்ரிக் அமிலத்துடன் வினைபட்டு நாஃப்தலீன் பிக்ரேட்டைக் கொடுக்கிறது. இதன் உருகுநிலை 149°C.

பயன்கள்

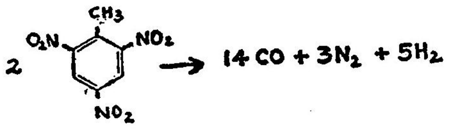
பிக்ரிக் அமிலம் வெடிகள் செய்யப் பயன்படுகிறது. அரோமாட்டிக் ஹைட்ரோ கார்பன்களை இனம் பிரித்தறிய இஃது ஒரு வினைப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. பட்டு, கம்பளி ஆகியவற்றிற்குச் சாயமிடப் பயன்படுகிறது. தீப்பட்ட புண்களுக்கு புரையோடாமல் தடுக்கும் மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.

மூந்நைட்ரோ டொலுவின் (TNT) 2, 4, 6 மூந்நைட்ரோ டொலுவின் :

அடர் நைட்ரிக் அமிலமும், புகையும் கந்தக அமிலமும் கலந்த கலவையுள், டொலுவீனைச் சொட்டுச் சொட்டாகக் கலக்கினால் மூந்நைட்ரோ டொலுவீன் ஏற்படும்.



2, 4, 6 மூந்நைட்ரோ டொலுவின் : இது சுருக்கமாக TNT என்று பெயரிடப்பட்டிருக்கிறது. TNT என்பது Tri Nitro Toluene என்பதன் சுருக்கம். இது மஞ்சள் நிறப் படிகவடிவப் பொருள் (உ. நி. 81°C). இது வெடி அதிர்ச்சிக்குள்ளாகும்போது பலமாக வெடிக்கிறது. இது வெடிக்கும் பொழுது எத்தவிதமான திண்மப் பொருளும் எஞ்சி இருப்பதில்லை.



பயன்கள்

இது பெருவெடி வகையைச் சேர்ந்தது. எனவே இது வெடி குண்டுகளில், கைக்குண்டுகளில், டார்ப்பிடோக்கள் ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது. இதைத் தனியாகவும் பிற வெடிகளிலும் கலந்து, பயன்படுத்தலாம். அம்மோனியம் நைட்ரேட்டுடன் கலந்த கலவை பாறைகளைத் தகர்க்கும் வெடியான 'அமட்டால் (amatol) செய்யப் பயன்படுகிறது.

வினாக்கள்

1. m-குளோரோ நைட்ரோ பென்சீன், m-நைட்ரோ பென்சீன் சல்ஃபோனிக் அமிலம், m-இரு நைட்ரோ பென்சீன் ஆகியவற்றை வெள்ளீய-அமிலம் கொண்டு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கும்பொழுது ஏற்படும் சேர்மங்களின் அமைப்பு எழுதுக.

2. பிக்ரிக் அமிலம், TNT இவற்றின் அமைப்புகளில் வேறுபாடு யாது?

3. ஃபீனைல் நைட்ரோமீத்தேன், TNT என்பனவற்றின் ஒரு மாற்றியத்தின் அமைப்பை எழுதுக.

அமீன்கள்

அம்மோனியாவில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களில் ஒன்றையோ, அல்லது இரண்டு மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்களை அல்க்கைல் அல்லது அரைல் தொகுதிகளால் பதிலியிடுவதால் ஏற்படும் வழிப்பொருள்கள். அமீன்கள் ஓரிணைய/ ஈரிணைய அல்லது மூவிணைய எனப் பெயரிடப்பட்டுப் பிரித்தறியப் பயன்படுகின்றன. ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களில் முறையே அம்மோனியாவில் ஒன்று, இரண்டு, மூன்று ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் அல்க்கைல் (அல்லது அரைல்) தொகுதியால் பதிலியிடப்பட்டிருக்கும்.

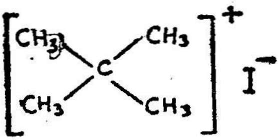
அம்மோனியா
$$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-N-H \end{array}$$

ஓரிணைய அமீன்
(மீத்தைல் அமீன்)
$$\begin{array}{c} CH_3-N-H \\ | \\ H \end{array}$$

ஈரிணைய அமீன்
(இருமீத்தைல் அமீன்)
$$\begin{array}{c} CH_3-N-CH_3 \\ | \\ H \end{array}$$

மூவிணைய அமீன்
(மும்மீத்தைல் அமீன்)
$$\begin{array}{c} CH_3-N-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

இவற்றைத் தவிர, அம்மோனியா உப்புகளின் நான்கு அல்க்கைல் வழிப்பொருள்கள் வேறு உள்ளன. இவை அம்மோனியம் அயனியில் NH_4^+ உள்ள நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்குப் பதிலாக நான்கு அல்க்கைல் தொகுதிகளைக் கொண்டவை, இவை நான்கிணைய அம்மோனியம் உப்புக்கள் (quarternary ammonium salts) எனப்படும்.



நான்கிணைய அம்மோனியம் அயோடைடு

ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களின் பொது வாய்பாடு $R\,NH_2$, R_2NH, R_3N என அடையும். இந்த மூன்று வகை அமீன்களின் சிறப்புத் தொகுதிகள் :

ஓரிணைய அமீன்	$-NH_2$	அமினோ தொகுதி (Amino group)
ஈரிணைய அமீன்	$>NH$	இமினோ தொகுதி (Imino group)
மூவிணைய அமீன்	$\geqslant N$	மூவிணைய நைட்ரஜன் அணு

மேலே ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்கள் எனக் குறிப்பிடுவது, இதே பகுதிச் சொல்லை ஹைட்ரோகார்பன்களில் பயன்படுத்துவதினின்றும் வேறுபட்டது ; இதுபோலவே இவை ஹாலோஜன் வழிப் பொருளில் பயன்படுத்துவதினின்றும் வேறுபட்டது. இதைப் போலவே' ஆல்கஹால்களினின்றும் வேறுபட்டது. மேலே கண்ட பகுதிகள் பொதுவாகக் கார்பன் அணுக்களுக்கே பொருந்தும்.

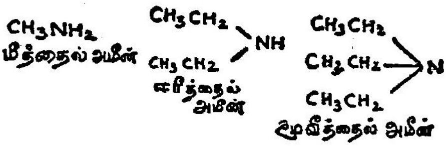
$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ என்பது ஈரிணைய ஆல்கஹால். ஆனால்

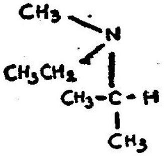
$CH_3-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ என்பது ஓரிணைய அமீன். இது போலவே,

$CH_3-\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-NH_2$ என்பது மூவிணைய பியூட்டைல் அமீன்

(tertiary butylamine) ஆனாலும் ஓரிணைய அமீன்

எளிய அமீன்களுக்குப் பெயரிடுவதற்கு நைட்ரஜன் அணுவில் இணைந்துள்ள கார்பன்அணுக்களைப் பொறுத்துப் பெயரிடு கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக :





மீத்தைல் - ஈத்தைல்
ஐசோப்புரோப்பைல் அமீன்

பெயரிடுதல்

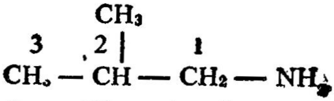
பொது முறைப்படி பெயரிடும்பொழுது, நைட்ரஜன் அணு வுடன் இணைந்திருக்கிற தொகுதிகளை அவற்றின் பருமன் அள வில் ஏறு வரிசையில் எழுதிப் பின் அமீன் என்ற சொல்லைச் சேர்த்துவிடுகிறோம். இது ஒரே சொல்லாக அமைக்கப்படு கிறது. ஒரே தொகுதி இரண்டு அல்லது மூன்று இணைந்திருக்கு மாயின் சொல்லின் முன் ஈர், மூ என்ற பகுதிகளை அந்த அல்க் கைல் தொகுதிகளின் முன்சேர்த்து எழுதுகிறோம்.

IUPAC முறையில் பெயரிடும்பொழுது அமீன்களின் முதல் சில அமீன்களின் பெயர்கள், பொது முறையின்படி அமைகின்ற பெயர்களாகவே அமைகின்றன. அல்க்கைல் தொகுதிகளை ஆங் கில அகர வரிசையில் எழுதுவது வழக்கமாக இருக்கிறது. எனினும் நீண்ட தொடராக இருக்கும் அல்க்கைல் தொகுதிகளையுடைய அமீன்களின் பெயரை எழுதுவதற்கு IUPAC முறையைப் பயன் படுத்துகிறோம். இந்த முறையில் அமினோ தொகுதி — NH_2 ஒரு பகுதித் தொகுதியாகக் கருதப்படுகிறது. அமீனின் பெயர் ஒரு அமினோ அல்க்கேன் என்று அமையும். அல்க்கேனில் உள்ள மிக நீண்ட தொடரை தாய் அல்க்கேன் எனக்கொண்டு, பக்கத் தொடர்கள் இணைந்திருக்கும் இடங்களை அராபிய எண்களால் குறிக்கிறோம். எண்களை அமைக்கும் பொழுது எந்தப் பக்கத்தி

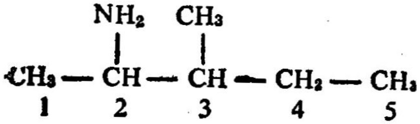
லிருந்து வரிசைப்படுத்தினால் அமினோ தொகுதிக்கு மிகச்சிறிய எண் அமையுமோ அந்தப் பக்கத்திலிருந்து வரிசைப்படுத்துகிறோம். சில மாதிரிகள் வருமாறு :

3 2 1
$CH_3\ CH_2\ CH_2\ NH_2$

1. அமினோ புரோப்பேன்



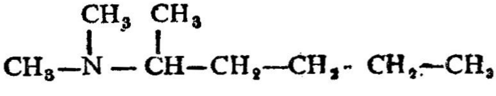
1. அமினோ 2. மீதைல் புரோப்பேன்



2. அமினோ 3 மீத்தைல் பெண்ட்டேன்.

அமினோ தொகுதியில் ஒரு அல்க்கைல் தொகுதி (R) பதிலியாக அமைந்திருப்பின் N-அல்க்கைல் அல்லது N—N இரு அல்க்கைல் என்ற பகுதிச் சொல்லை அமீன் என்ற சொல்லுக்கு முன் சேர்க்கிறோம். பின்வருவன சில எடுத்துக்காட்டுகளாக அமைகின்றன.

1 2 3
$CH_3—NH—CH_2—CH_2—CH_3$ 1—(N -*மீத்தைல் அமினோ*) புரோப்பேன்



2—(N, N இருமீத்தைலி அமீனோ) ஹெக்சேன்.

அமினோ தொகுதி ($—NH_2$) அல்லது பதிலியிட்ட அமினோ தொகுதி ($—NHR$ அல்லது $—NR_2$) ஒரு மூலக்கூறில் அமைந்து மேலும் அந்த மூலக்கூறில் இன்னொரு வினைபடு தொகுதி அமையுமாயின், இந்தப் பிற தொகுதியின் பெயரே இந்தச் சேர்மத்தின் பெயரை நிர்ணயிக்கிறது.

$$\underset{4}{CH_3}-\underset{3}{CH}(NH_2)-\underset{2}{CH_2}-\underset{1}{COOH}$$
3. அமினோ 1 பியூட்டனாயிக் அமிலம்

$$CH_3-NH-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_2}OH$$
1—(N—மீத்தைல் அமினோ) 1 எத்தனால்

$$CH_3-N(CH_3)-CH(CH_3)-CH_2-CH_2OH$$
3—(N,N இருமீத்தைல் அமினோ) 1—பியூட்டனால்.

மாற்றியம்

அமீன்களில் பின்வரும் வகை மாற்றியங்கள் அமைகின்றன.

(1) கார்பன் அணுத் தொடர் மாற்றியம்

அமினோ நைட்ரஜன் அணுவுடன் இணைந்திருக்கும் கார்பன் அணுக்களின் இணைப்பு அமைப்பில் ஏற்படும் மாற்றத்தினால் ஏற்படுவது இந்த வகை மாற்றியம்.

$CH_3 \cdot CH_2\ CH_2\ CH_2\ NH_2$ — *n-பியூட்டைல் அமீன்*

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-NH_2$ — *ஐசோபியூட்டைல் அமீன்*

(2) இடமாற்றியம்

அமினோ தொகுதி அமைந்திருக்கும் இடங்கள் மாறுவதினால் ஏற்படும் மாற்றியம் இவ்வகையைச் சேர்ந்தது.

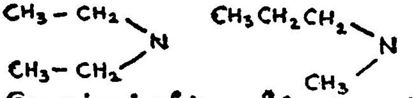
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ *1. அமினோ பென்ட்டேன்*

$CH_3-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-CH_3$ *2. அமினோ பென்ட்டேன்*

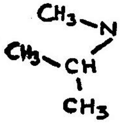
$CH_3-CH_2-CH(NH_2)-CH_2-CH_3$ *3. அமினோ பென்ட்டேன்*

(3) இணை மாற்றியம் (metamerism)

அமீன் வினைபடு தொகுதியில் இணைந்திருக்கும் தொகுதிகள் மாறுபடுவதால் ஏற்படும் மாற்றியம், இந்த வகையைச் சேரும். சில மாதிரிகள் வருமாறு :



இரு ஈத்தைல் அமீன் மீத்தைல் புரோப்பைல் அமீன்



மீத்தைல் ஐசோப்புரோப்பைல் அமீன்

அமீன்களின் மாற்றியங்கள் ஓரிணைய அமீன், ஈரிணைய அமீன், மூவிணைய அமீன் ஆகிய மாற்றுகளாகவும் அமையும்.

$CH_3CH_2CH_2NH_2$ — புரோப்பைல் அமீன் — 1°

$CH_3-NH-CH_2CH_3$ — மீதைல் ஈத்தைல் அமீன் — 2°

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{N}}-CH_3$$

மும்மீத்தைல் அமீன் — 3°

அமீன்களைத் தயாரிக்கும் முறைகள்

ஓரிணைய அமீன்களின் தயாரிப்பு முறைகள்

1. அல்க்கைல் சயனைடுகளைச் சோடியம்-ஆல்கஹால் கலந்த கலவையின் மூலம் ஆக்சிஜன் ஒடுக்குவதன் மூலம் ஓரிணைய அமீன்களை உண்டாக்க முடியும்.

$$\underset{\text{மீத்தைல் சயனைடு}}{CH_3CN} + 4H \longrightarrow \underset{\text{ஈத்தைல் அமீன்}}{CH_3CH_2NH_2}$$

உ. நைட்ரோ அல்க்கேன்களை உலோகம்—அமிலம் கொண்டோ, அல்லது நிக்கல் வினையூக்கியைப் பயன்படுத்தியோ அல்லது லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடு மூலமோ ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்வதால் ஓரிணைய அமீன்களைப் பெறமுடியும்.

$$\underset{\text{நைட்ரோ மீத்தேன்}}{CH_3NO_2} + 3H_2 \longrightarrow \underset{\text{மீத்தைல் அமீன்}}{CH_3NH_2} + 2H_2O$$

3. பதிலியிடாத அமைடுகளை, லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடு மூலம் ஆக்ஸிஜனொடுக்கம் செய்தால் ஓரிணைய அமீன் கிடைக்கும்.

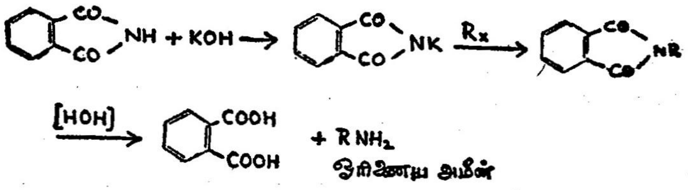
$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \xrightarrow{LiAlH_4} R\ CH_2\ NH_2$$

$$CH_3\ CH_2\ \overset{\overset{O}{\|}}{C}\ NH_2 \longrightarrow CH_3\ CH_2\ CH_2\ NH_2$$

புரோப்பியனமைடு — புரோப்பைல் அமீன்

(4) காப்ரியல் தொகுப்பு முறை

தாலிமைடை (எழுதுவது—phthalimide)ப் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைப்படுத்தும்பொழுது பொட்டாசியம் தாலிமைடு (potassium phthalimide) கிடைக்கிறது. இதனை ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடுடன் வினைப்படுத்த N-அல்க்கைல் தாலிமைடு (N-alkyl phthalimide) கிடைக்கும். இதனை நீராற் பகுக்கும்பொழுது ஓர் ஓரிணைய அமீன் கிடைக்கும்.



5. ஹாஃப்மான் வினை: ஹாஃப்மான் இறக்க வினை

ஓர் அமில அமைடை, புரோமின்-காரம் கலவையுடன் வினைப்படுத்தும்பொழுது ஓர் ஓரிணைய அமீன் ஏற்படுகிறது. அதன் படிகள் வருமாறு:

$$CH_3\ CO\ NH_2 \xrightarrow{Br_2} CH_3\ CO\ NH\ Br \longrightarrow CH_3\ N\ CO$$

அசெட்டமைடு — புரோமா அசெட்டமைடு — மீத்தைல் ஐசோசயனேட்

$$2Na\ OH \longrightarrow CH_3 - NH_2 + Na_2CO_3$$

மீத்தைலமீன்

இந்த முறைப்படி ஏற்படுகின்ற அமீனில், முதலில் எடுத்த அமைடிலுள்ள கார்பன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் காட்டிலும் ஒரு கார்பன் அணு குறைந்த அமீன் உண்டாகிறது.

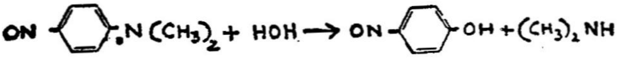
II ஈரிணைய அமீன்களை தயாரிக்கும் முறைகள்

(1) ஓர் ஓரிணைய அமீனுடன் அதன் சமான அளவு ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடை வினைப்படுத்த, ஓர் ஈரிணையை அமீன் உண்டாகும்.

$$CH_3CH_2NH_2 + I\ CH_2CH_3 \rightarrow (CH_3CH_2)_2\ NH + HI$$

இரு எத்திலமீன்

(3) P-நைட்ரோசோ இரு மீத்தைல் அனிலீன்களைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கொண்டு நீராற்பகுக்க ஓர் ஈரிணைய அமீன் உண்டாகிறது.



p-நைட்ரோசோ இருமீத்தைல் அனிலீன்   p-நைட்ரோசோ ஃபீனால்   இருமீத்தைலமீன்

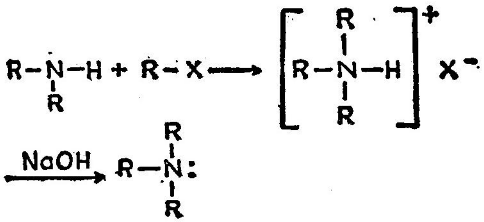
III மூவிணைய அமீன்கள் தயாரிப்பு

(1) நான்கிணைய அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடைச் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வெதுப்பும்பொழுது மூவிணைய அமீன் கிடைக்கிறது.

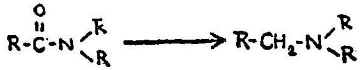
$$N(CH_3)_4\ OH \longrightarrow N(CH_3)_3 + CH_3\ OH$$

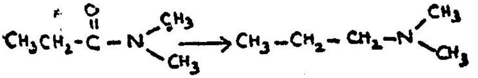
மும்மீத்தைலமீன்

(2) ஓர் ஈரிணைய அமீனிலிருந்து, அல்க்கைல் ஏற்ற வினையின் மூலம் ஒரு மூவிணைய அமீனைப் பெறலாம். ஓர் ஈரிணைய அமீனை ஆல்கஹாலில் கரைத்து, இதற்குச்சமமான அளவு அல்க்கைல் ஹாலைடு ஒன்றைக்கலந்து சூடுபடுத்தும்பொழுது மூவல்க்கைல் அம்மோனியம் உப்பு ஏற்படும். இந்த உப்பை சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைப்படுத்தும் பொழுது மூவிணைய அமீன் ஏற்படுகிறது.



(3) லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடு கொண்டு, N-N இருபதிலியிட்ட அமைடுகளை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும்பொழுது மூவிணைய அமீன் உண்டாகிறது.





IV அமீன்களின் கலவை தயாரிப்பு முறை

ஓர் அல்க்கைல் ஹாலைடையும், அல்கஹாலில் கரைந்த அம்மோனியாவையும் கலந்து ஒரு குழாயில் அடைத்து மூடி அக்குழாயை 100°C வெப்பநிலையில் சூடுபடுத்த வேண்டும். மூன்றுவிதமான அமீன்கள் ஏற்படுகின்றன. இவை கலந்து கிடைக்கும். இவற்றுடன் சிறிதளவு நான்கிணைய அம்மோனியம் ஹாலைடும் கிடைக்கும்.

$$CH_3I + NH_3 \longrightarrow CH_3NH_2 + HI$$

$$CH_3NH_2 + CH_3I \longrightarrow (CH_3)_2NH + HI$$

$$(CH_3)_2NH + CH_3I \rightarrow (CH_3)_3N + HI$$

$$(CH_3)_3N + CH_3I \longrightarrow [(CH_3)_4N]I$$

இவ்வாறு கிடைத்த கலவையிலிருந்து ஒவ்வொரு அமீனையும் தனித்தனியே பிரித்தெடுக்க வேண்டும். தொழில்துறையில் இவற்றைப் படிப்படியாக வாலைவடிப்பதன் மூலம் பிரிக்கிறார்கள். ஆய்வுகூடத்தில் வேதியியல் முறைப்படி பிரிக்கிறார்கள். அவை பின் வருமாறு:

(1) ஹா∴ப்மன் முறை

அமீன்களின் கலவையை இரு ஈத்தைல் ஆக்சலேட்டுடன் வினைபடுத்த வேண்டும்; அதுபோது ஓரிணைய அமீன் இரு-ஈத்தைல் ஆக்சமைட்டாக மாறுகிறது; இது ஒரு திண்மப்பொருள்; எனவே இதை வடிகட்டிப் பிரிக்கலாம்.

$$\begin{array}{l} CO\,OC_2H_5 \\ | \\ CO\,OC_2H_5 \end{array} + \begin{array}{l} H\,HNR \\ \\ H\,HNR \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CONHR \\ | \\ CONHR \end{array} + 2C_2H_5{-}OH$$

ஓரிணைய அமீன்

ஈரிணைய அமீன், இரு அல்க்கைல் ஆக்சமிக் எஸ்ட்டரைக் கொடுக்கிறது; இது ஒரு நீர்மப் பொருள். எனவே பிரித்துதெடுத்தல் எளிது.

$$\begin{array}{l} CO\,OC_2H_5 \\ | \\ COOC_2H_5 \end{array} + H\,NR_2 \longrightarrow \begin{array}{l} CONR_2 \\ | \\ COOC_2H_5 \end{array} + C_2H_5OH$$

ஆக்சமிக் எஸ்ட்டர்

மூவிணைய அமீன், ஈத்தைல் ஆக்சலேட்டுடன் வினைபடுவதில்லை. மேலேகண்ட கருத்துக்களைப் பயன்படுத்தி, அமீன்களின் கலவையைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையைக் காணலாம். அமீன்களின் கலவையை முதலில் வாலை வடிக்கும்பொழுது மூவிணைய அமீன் முதலில் ஆவியாகி வடிகிறது; பின்பு ஈரிணைய அமீனின் நீர்ம வழிப் பொருள்வடிகிறது. பின்பு எஞ்சியிருக்கும் கலவையைக் குளிரவைக்க வேண்டும். இப்பொழுது கிடைக்கும் திண்மப் பொருளை வடிகட்டிப் பிரித்தெடுக்கலாம். திண்மப் பொருள் ஆக்சமைடு; நீர்மப்பொருள் ஆக்சமிக் எஸ்ட்டர். இந்த வழிப் பொருள்களைத் தனித்தனியே பிரித்தெடுத்தபின் இவற்றினின்றும், இவற்றிற்குரிய அமீன்களை இவற்றுடன் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு கலந்து கொதிக்கவைத்துப் பெறலாம். இவற்றை மீண்டும் தனித்தனியே வாலைவடித்துத் தூய்மையாக்கிப் பிரிக்கலாம்.

$$\begin{array}{l} CO\,NHR \\ | \\ CONHR \end{array} + \begin{array}{l} HOK \\ \\ HOK \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} COOK \\ | \\ COOK \end{array} + 2R\,NH_2$$

$$\begin{array}{l} CO\,NR_2 \\ | \\ CO\,NR_2 \end{array} + \begin{array}{l} HOK \\ \\ HOK \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} COOK \\ | \\ COOK \end{array} + R_2\,NH + C_2H_5OH$$

2. ஹின்ஸ்பெர்க் முறை

இந்தமுறைப்படி முதலில் அமீன்களின் கலவையை p டொலுவீன் சல்ஃபோனைல் குளோரைடுடன் வினைப்படுத்த வேண்டும். வினைப்படுத்தி கலவையுடன் காரத்தைக்கலக்க வேண்டும். அப்போது ஏற்படும் வினைகள் பின் வருமாறு :

(i) ஓரிணைய அமீன், N-அல்க்கைல்-p-டொலுவீன் சல்ஃபோனமைடாக (N-alkyl p-toluene sulphonamide) ஏற்படுகிறது. இது காரத்தில் கரையும் இயல்புடையது.

$$CH_3C_6H_4SO_2Cl + HN\ HR \rightarrow CH_3C_6H_4SO_2NHR + HCl$$

(ii) ஈரிணைய அமீன், N—N இரு அல்க்கைல் p-டொலுவீன் சல்ஃபோனமைடாக (N-N-dialkyl p-toluene sulphonamide) உண்டாகிறது. இது காரத்தில் கரையாது.

$$CH_3C_6H_4SO_2Cl + HN\ R_2 \rightarrow CH_3C_6H_4SO_2NR_2 + HCl$$

(iii) மூவிணைய அமீன், p-டொலுவீன் சல்ஃபோனில் குளோரைடுடன் வினைபடுவதில்லை.

மேலே கண்ட அமீன்களின் வழிப்பொருள்களின் கலவையைக் காரத்துடன் வாலை வடிக்கும் பொழுது மூவிணைய அமீன் ஆவியாக வெளியேறுகிறது. எஞ்சியிருக்கிற கலவையை வடிகட்ட வேண்டும். வடிதாளின் வழியே வருவது ஓரிணைய அமீனின் வழிப்பொருள். இதனுடன் அமிலத்தைச் சேர்க்கும் பொழுது ஓரிணைய அமீனின் சல்ஃபோனமைடு கிடைக்கிறது. இதனை மீண்டும் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்துடன் கொதிக்க வைக்கும் பொழுது ஓரிணைய அமீன் உண்டாகிறது. வடிதாளில் ஈரிணைய அமீனின் சல்ஃபோனமைடு வழிப்பொருள். இதனைப் பிரித்தெடுத்து அமிலத்தால் நீராற்பகுக்க ஈரிணைய அமீன் கிடைக்கும்.

அமீன்களின் பொது இயல்புகள்

அமீன்களின் வரிசையில் முதல் சில வாயுநிலையில் உள்ளன. இவை தண்ணீரில் மிகையளவு கரையும். நான்கு அல்லது, அதற்கு மேற்பட்ட கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட அமீன்கள் நீர்ம நிலையில் உள்ளன. இவை ஆவியாகும் இயல்பும் உடையவை: இவற்றிற்கு மீனின் நாற்றம் உண்டு. வரிசையில் பின்னே வருவன திண்ம நிலையில் உள்ளன. இவை மணமற்றவை.

(i) **நீருடன் வினை :** அம்மோனியா போன்ற அமீன்கள் நீரில் கரைந்து அல்க்கைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடைக் கொடுக்கின்றன. குறைந்த மூலக்கூறு எடையுடைய அமீன்கள் (ஆறு கார்பன் அணுக்களுக்குக் குறைந்தவை) நீரில் கரையும்.

$$R\,NH_2 + H_2O \longrightarrow R\,NH_3\,OH$$

அல்க்கைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு

$$R_2\,NH + H_2O \longrightarrow R_2\,NH_2\,OH$$

ஈர் அல்க்கைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு

$$R_3\,N + H_2O \longrightarrow R_3\,NHOH$$

மூவல்க்கைல் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு

நீரில் கரைந்த அமீன்களின் கரைசல்கள், லிட்மஸுடன் வினைபடும்பொழுது அவற்றை நீலநிறமாக மாற்றுகின்றன. இதனால் இவை காரத்தன்மை கொண்டவை என அறியலாம். இவை அம்மோனியாவைக் காட்டிலும் வலிமிக்க காரங்கள்.

(ii) **அமிலங்களுடன் வினை :** அமிலங்களுடன் வினைபட்டு அமீன்கள், அல்க்கைல் அமீன் உப்புக்களைக் கொடுக்கின்றன.

$$R-NH_2 + HCl \longrightarrow R\,\overset{+}{N}H_3\,\overset{-}{Cl} \text{ (அ-து) } \left[R-\underset{H}{\overset{H}{N}}-H\right]^+ Cl^-$$

$$R_2NH + HCl \longrightarrow R_2\overset{+}{N}H_2\,\overset{-}{Cl}$$

$$R_3N + HCl \longrightarrow R_3\overset{+}{N}H\,\overset{-}{Cl}$$

(iii) **அல்க்கைல் ஹாலைடுகளுடன் வினை :** ஓரிணைய அமீன், அல்க்கைல் ஹாலைடு மூலக்கூறுகள் மூன்றுடன் வினைபடுகிறது; ஈரிணைய அமீன் ஒன்று அல்க்கைல் ஹாலைடின் இரண்டு மூலக்கூறுகளுடனும், மூவிணைய அமீன், அல்க்கைல் ஹாலைடின் மூலக்கூறு ஒன்றுடனும் வினைபடுகின்றன. எல்லாம் நான்கிணைய உப்புக்களைக் கொடுக்கும். இந்த வினைப்படி

$$R\,NH_2 + RX \longrightarrow R_2\,NH + HX$$
$$\downarrow RX$$
$$R_3\,N + HX$$
$$\downarrow RX$$
$$[R_4\,N]^+X^-$$

மீத்தைல் அயோடைடைப் பயன்படுத்தி ஒரு அமீனை இறுதிப் பொருளாக நான்கிணைய அம்மோனியம், சேர்மமாக மாற்றும் முறையை இறுதிநிலை மெத்தில் ஏற்றம் என்று கூறுகிறோம்.

(iv) **நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினை :** ஓரிணைய அமீன், நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபட்டு ஆல்கஹாலைக் கொடுக்கிறது; ஈரிணைய அமீன் நைட்ரோசோ அமீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_2\,H_5\,NH_2 + HO\,NO \longrightarrow C_2\,H_5\,OH + H_2O + N_2$$

$$(CH_3)_2\,NH + HO\,NO \longrightarrow (CH_3)_2\text{—}N\text{—}N\,O + H_2O$$

இரு எத்தில் நைட்ரோசோ அமீன்

மூவிணைய அமீன், நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபடுவதில்லை. ஆனால் ஒரு கூட்டுச் சேர்மமான உப்பு ஒன்றைக் கொடுக்கிறது.

நைட்ரோசோ அமீனைச் சிறிதளவு ஃபீனாலும் அடர் கந்தக அமிலமும் கலந்த கலவையுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்திப் பின் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் கலக்கும்பொழுது நீலநிறம் அல்லது ஊதா நிறம் தோன்றும். இந்தச் சோதனைமூலம் மூன்று வித அமீன்களைப் பிரித்தறியலாம்.

(v) **அமிலக் குளோரைடுடன் வினை :** அமிலக் குளோரைடுடன், ஓரிணைய அமீனும், ஈரிணைய அமீனும் வினைபட்டு N-பதிலியிட்ட அமைடுகளை உண்டாக்கும்.

$$RNH_2 + Cl\,COCH_3 \longrightarrow R\,NH\,COCH_3 + HCl$$

N அல்க்கைல் அமைடு

$$R_2NH + ClCOCH_3 \longrightarrow R_2NCOCH_3 + HCl$$

N,N இரு ஆல்க்கைல் அமைடு

மூவிணைய அமீன் வினைபடுவதில்லை; இது குளோரின் அணுவுடன் சேர்ந்து பிரிவதற்குரிய ஹைட்ரஜன் அணுவைக் கொண்டிருப்பதில்லை. இதனால் மேற்கண்டவாறு வினைபட இயலாது.

(vi) ஓரிணைய அமீன்: ஒன்றைக் குளோரோஃபார்ம், ஆல்கஹாலில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு இவற்றுடன் கலந்து சூடுபடுத்தும் பொழுது வெறுப்பான நெடியுடைய ஐசோசயனைடு என்னும் பொருள் உண்டாகிறது. இப் பொருளுக்குக் கார்பைலமீன் (Carbylamine) என்றும் பெயர்.

$$RNH_2 + CHCl_3 + 3\,KOH \longrightarrow RNC + 3\,KCl + 3\,H_2O$$

ஐசோசயனைடு

இந்த வினைக்குக் கார்பைலமீன் வினை எனப் பெயர். ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்கள் இவ்வாறு செயல்படுவதில்லை.

(vii) கிரிக்னார்டு வினைப்பொருளுடன் வினை: கிரிக்னார்டு வினைப் பொருளுடன் ஓரிணைய அமீனும், ஈரிணைய அமீனும் வினைபட்டு அல்கேன்களைக் கொடுக்கின்றன. மூவிணைய அமீன் இவ்வகையாக வினைபடுவதில்லை.

$$R\,NH_2 + CH_3\,MgI \longrightarrow CH_4 + R\,NHMgI$$

மீத்தேன்

$$R_2\,NH + CH_5\,MgI \longrightarrow CH_4 + R_3\;NMgI$$

பயன்கள்

அமீன்கள் ஆய்வுகூடத்தில் தொகுப்பு முறைக்குப் பயன்படும் வினைபொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. மீத்தைல் அமீன் குளிரூட்டும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது. இரும்பை அரிமானத்திலிருந்து பாதுகாக்க ஈர்அமைல் அமீன், மூவமைல் அமீன் இரண்டும் பயன்படுகின்றன. மீத்தைல் குளோரைடை உற்பத்தி செய்யும் மும்மீத்தைல் அமீன் பயனாகிறது.

ஓரிணைய, ஈரிணைய, மூவிணைய அமீன்களை வேறுபடுத்தி அறிதல்

வினைபொருள்	ஓரிணைய அமீன்	ஈரிணைய அமீன்	மூவிணைய அமீன்
(1) நைட்ரஸ் அமிலம்	நைட்ரஜன் வெளியேறுகிறது	எண்ணெய் போன்ற நைட்ரோசோ அமீன் உண்டாகிறது.	நைட்ரைட் உப்பு உண்டாகிறது
(2) அசெட்டைல் குளோரைடு	N-பதிலியிட்ட அசெட்டைல் வழிப் பொருள்	N,N, இருபதிலியிட்ட அசெட்டைல் வழிப் பொருள்	வினைபடுவதில்லை.
(3) மீதைல் குளோரைடு ஆல்கஹால் கலந்த பொட்டாஷ்	ஐசோ சயனைடு	வினைபடுவதில்லை	வினைபடுவதில்லை.
(4) ஹின்ஸ் பர்க்வினை	N-அல்க்கைல் பென்சீன்சல் போனமைடு காரத்தில் கரையும்	N-N-ஈரல்க்கைல் பென்சீன்சல்ஃ போனமைடு; காரத்தில் கரையாது.	வழிப்பொருள் கிடைப்பதில்லை

வினாக்கள்

1. (a) ஈர்அமீன், ஈரிணைய அமீன் என்பவற்றிற்குரிய வேறுபாடு

   (b) மூவமீன், மூவிணைய அமீன் ஆகியவற்றிற்குரிய வேறுபாடுகள் யாவை?

2. பின்வருவனவற்றை ஓரிணைய, ஈரிணயை அல்லது மூவிணைய அமீன் என்றவகைக்குள் பொருத்துக.

   (1) ஈத்தைல் மீத்தைல் அமீன் (2) மூவிணைய பியூட்டல்அமீன் (3) மூவீத்தைல் அமீன் (4) ஈரிணைய பியூட்டல் அமீன்.

3. பின்வருவனவற்றின் கட்டமைப்புகளை எழுதுக.

(1) இருமீத்தைல் ஈத்தைல் அமீன்

(2) ஈர்ஐசோப்புரோப்பைல் ஈத்தைல் அமீன்

(3) ஐசோப்புரோப்பைல் புரோப்பைல் அமீன்

4. பின்வருவனவற்றிற்குரிய IUPAC பெயர்களைக் கூறுக:

(i) $CH_3CH_2CH_2CH_2NH_2$ (ii) $CH_3-\underset{\substack{|\\ Cl}}{CH}-CH_2-NH_2$

(iii) $CH_3-\underset{\substack{|\\ NH_2}}{CH}-CH_3$

5. $C_5H_{11}NH_2$ என்ற வாய்ப்பாடுடைய சேர்மத்தின் கார்பன் அணுத்தொடர் மாற்றுகள், இடமாற்றுகள், இணை மாற்றுகள் ஆகியவற்றின் அமைப்புகளைக் கூறுக.

6. பின்வருவனவற்றிற்கு IUPAC முறைப்படி பெயரிடுக :

(1) இருஈத்தைல் அமீன் (2) மீத்தைல் ஐசோப்புரோப் பைலமீன் (3) ஈர்ஐசோப்புரோப்பைல் அமீன்.

7. (a) 1. நைட்ரோபியூட்டேன். (2) புரோப்பியனமைடு

(b) N-மீத்தைல் புரோப்பியனமைடு ஆகியவற்றை லித்தியம் அலுமினியம் ஹைட்ரைடு மூலம் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் செய்யும்பொழுது ஏற்படுபவை யாவை?

அனிலீன்

அம்மோனியாவிலுள்ள ஹைட்ரஜன்களுக்குப் பதிலாக அல்க்கைல் தொகுதி அமைந்திருப்பதை அலிஃபாட்டிக் அமீன் என்கிறோம் ; அரைல் தொகுதி அமைந்திருந்தால் அந்தச் சேர்மங்களை அரோமாட்டிக் அமீன்கள் என்கிறோம். எனவே

$C_6H_4NH_2$ — அனிலீன் என்பது அம்மோனியாவின் அரைல் வழிப்பொருள். இவ்வரோமாட்டிக் அமீன்கள் இருவகைப்படும். அவை (1) அமீன் தொகுதி கருவுடன் இணைந்திருப்பவை (அனிலீனில் இருப்பது) (2) பக்கத் தொடரில் உள்ள கார்பன் அணுவில்

அமீன் தொகுதி இணைந்திருப்பது (பென்சைல் அமீனில் உள்ளது போன்ற அமைப்பு—$C_6H_5CH_2NH_2$)

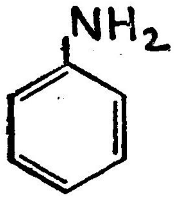
அலிஃபாட்டிக் அமீன்களை ஓரிணைய, ஈரிணைய மூவிணைய அமீன்கள் என வகைப்படுத்தியதுபோலவே அரோமாட்டிக் அமீன்களையும் வகைப்படுத்தலாம்.

$C_6H_5NH_2$ அனிலீன் — ஓர் ஓரிணைய அமீன்

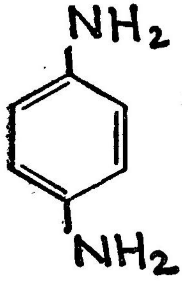
$(C_6H_5)_2NH$ இருஃபீனைல் அமீன் — ஈரிணைய அமீன்

$(C_6H_5)_3NH$ முப்ஃபீனைல் அமீன்—மூவிணைய அமீன்

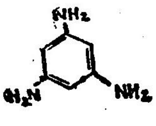
ஓரிணைய அமீன்களை மேலும் ஓரமீன், ஈரமீன், மூவமீன் எனவும் வகைப்படுத்தலாம். இனக்கருவுடன் எத்தனை அமீன்கள் இணைந்திருக்கின்றனவோ அதன் அடிப்படையில் எழுந்த பெயர்கள் இவை.



— என்பது ஓரமீன் ஒற்றையமீன்



— என்பது ஈர் அமீன், இரட்டையமீன்



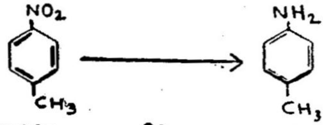
— என்பது மூவமீன் (அ.து) மும்மை அமீன்

ஓரிணைய ஒற்றையமீன்

ஓரிணைய ஒற்றையமீன்களை, அவற்றிற்குரிய நைட்ரோ சேர்மங்களை ஆக்சிஜன் ஒடுக்குவதன் மூலம் பெறலாம்.

$$C_6H_5NO_2 + 6[H] \longrightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$$

நைட்ரோ பென்சீன் அனிலீன்



p-நைட்ரோ டொலுவீன் p-அமினோ டொலுவீன் (p-டொலுய்டீன் p-TOLUIDENE)

அரோமாட்டிக் அமைடுகளையும், ஹாஃப்மன் வினையின் (புரோம் அமைடுவினை) மூலம் அரோமாட்டிக் ஓரிணைய ஒற்றையமீன்களை உண்டாக்கலாம்.

$$C_6H_5CONH_2 \xrightarrow{Br_2/KOH} C_6H_5NH_2$$

பென்சமைடு அனிலீன்

அனிலீன் (அமினோபென்சீன்) $C_6H_5NH_2$

நைட்ரோபென்சீனை ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் செய்வதன் மூலம் அனிலீனை ஆய்வுக்கூடத்திலும், தொழிற்சாலைகளிலும் பெற லாம்.

$$2C_6H_5NO_2 + 3Sn + 12HCl \longrightarrow 2C_6H_5NH_2 + 3SnCl_4 + 4H_2O$$

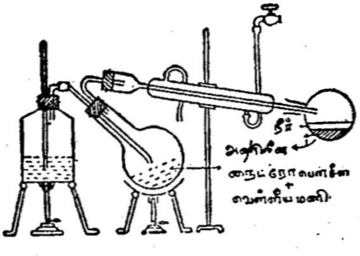
இவ்வாறு பெறப்பட்ட அனிலீன் உடனே ஸ்டானஸ் குளோரைடுடனும், ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்துடனும் இணைந்து அனிலீன்ஸ்டான்னிக்குளோரைடு உண்டாகிறது. இது தண்ணீரில் கரையும்

$$2C_6H_5NH_2 + 2HCl + SnCl_4 \longrightarrow (C_6H_5NH_2)_2 H_2SnCl_6$$

இந்த உப்பைக் கார்த்துடன் கலந்து சூடுபடுத்தும்பொழுது அனிலீன் விடுபடுகிறது. இதனை நீராவியால் வாலைவடித்துப் பிரிக்கலாம்.

தயாரிப்பு முறை

உருண்டையடிக் குடுவை ஒன்றில் நைட்ரோ பென்சீனை எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் அதுபோன்று இரு மடங்கு எடையுள்ள காரீய மணிகளைச் சேர்க்கவேண்டும். குடுவையின் வாயில் காற்றுக்குளிர்காலம் ஒன்றைப் பொருத்திப் பின் குடுவைக்குள் சிறிது சிறிதாக அடர் ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றவேண்டும். அடிக்கடி குடுவையைக் குலுக்கிக் கொண்டிருக்க வேண்டும். குடுவையுள் நடைபெறும் வினை தீவிரமடையும்; இதை மட்டுப்படுத்துவதற்குக் குடுவையைத் தண்ணீரில் முழுக்கிக் குளிரவைக்கவேண்டும். வேண்டுமளவுக்கு அமிலத்தைச் சேர்த்த பிறகு குடுவையின் வாயில் பொருத்திய குளிர்கலத்தை அகற்றிவிட்டுப் பின் குடுவையை வெந்நீர்த் தொட்டியில் வைத்துச் சூடுபடுத்தவேண்டும். நைட்ரோ பென்சீனின் மணம் வராதிருக்கும் வரை சூடுபடுத்த வேண்டும். குடுவையைப் பின் குளிர்விக்க வேண்டும்; பின்பு இதனுள் 20% சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைச் சிறிதுசிறிதாக விடவேண்டும். அனிலீன் விடுபடும்; இந்த அனிலீனை நீராவியால் வாலை வடித்தல்மூலம் பிரித்தெடுக்கலாம்.



படம் 7

அனிலீன் தயாரித்தல்

இந்த அனிலீன் தண்ணீருடன் இருக்கும். இதனை ஈதருடன் சேர்த்துக் குலுக்கவேண்டும். அனிலீன் ஈதரில் கரைந்துவிடும். ஈதர் பகுதியைப் பிரித்தெடுத்து நீரற்ற பொட்டாஷ் காரத்தால் அனிலீனை உலர்த்தவேண்டும். ஈதரை எளிதில் ஆவியாக்கி

வெளியேற்றலாம். இறுதியாக அனிலீனை வாலைவடித்துத் தூய நிலையில் பிரித்தெடுக்கலாம்.

இயற்பியல் பண்புகள்

தூயநிலையில் அனிலீன் நிறமற்ற ஒரு நீர்மம் (கொ. நி. 184°). இதற்கே உரிய அருவருப்பான ஒரு சிறப்பு மணம் உண்டு. காற்றுப் பட்டால் இது கருமை நிறம் கொள்கிறது; இதற்குக் காற்றின் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைவதே காரணம். இது தண்ணீரில் அருகிக் கரையும், எனினும் ஆல்கஹாலிலும் ஈதரிலும் கரையும்.

வேதி வினைகள்

1. காரப் பொருளாக வினைபடுதல் : இது ஒரு காரப் பொருளாதலின், வலிமிகு அமிலங்களுடன் வினைபட்டு படிக வடிவ உப்புக்களைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5NH_2 + HCl \longrightarrow C_6H_5NH_3Cl$$

அனிலீனியம் குளோரைடு

2. சோடியத்துடன் வினை : சோடியம் அல்லது பொட்டாசியத்துடன் சூடுபடுத்தும்பொழுது, இது அனிலைடைக் கொடுக்கிறது.

$$2\,C_6H_5NH_2 + 2\,Na \longrightarrow 2\,C_6H_5NHNa + H_2$$

$$2\,C_6H_5NH_2 + 2\,K \longrightarrow 2\,C_6H_5NHK + H_2$$

3. அல்க்கைல் ஏற்ற வினை : அல்க்கைல் ஹாலைடுகளுடன் வினைபட்டு அல்க்கைல் அனிலீன்களைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5NH_2 \xrightarrow{CH_3I} C_6H_5NHCH_3 \xrightarrow{CH_3I} C_6H_5N(CH_3)_2$$

மீத்தைல் அனிலீன் இருமீத்தைல் அனிலீன்

$$\xrightarrow{CH_3I} [C_6H_5N(CH_3)_3]\,I$$

நான்கிணைய உப்பு

4. அசைல் தொகுதி ஏற்றம் : காரப் பொருள் ஒன்று உடனிருக்க, அமிலக்குளோரைடு ஒன்றுடன் வினைபடும் பொழுது அனிலைடைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5NH_2 + CH_3COCl \rightarrow C_6H_5NHCOCH_3 + HCl$$

அசெட்டானிலைடு

5. ஷிஃப் காரங்கள் உண்டாதல்: அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளுடன் வினைப்பட்டு அனிலீன், அனில்கள் (anils) அல்லது ஷி:ப்காரங்கள் எனப் பெயர் பெற்ற காரங்களைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5NH_2 + OHCC_6H_5 \longrightarrow C_6H_5N{=}\overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}{-}C_6H_5$$

பென்சால் அனிலீன்
(benzalaniline)

6. கார்பைலமீன் வினை: குளோரோஃபார்ம், ஆல்கஹாலில் கரைந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தும் பொழுது, ஃபீனைல் ஐசோசயனைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5NH_2 + 3\,KOH + CHCl_3$$

$$\rightarrow C_6H_5NC + 3KCl + 3\,H_2O$$

ஃபீனைல்ஐசோசயனைடு

7. ஹைப்போக்குளோரஸ் அமிலத்துடன் வினை: இது ஹைப்போக்குளோரஸ் அமிலத்துடன் வினைபட்டு, அனிலீனிலுள்ள ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக இரண்டு குளோரின் அணுக்களைப் பதிலியிட்ட பொருளைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5NH_2 \longrightarrow C_6H_5NCl_2$$

8. டையசோ ஆக்குதல் (Diazotisation)

நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் மிகை அளவு நைட்ரோக்குளோரிக் அமிலம் உடனிருக்க 0°C வெப்ப அளவில் அனிலீன், பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடை உண்டாக்குகிறது.

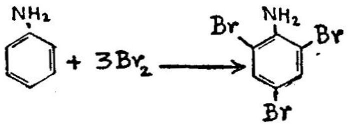
$$C_6H_5NH_2 + HNO_2 + HCl \longrightarrow C_6H_5{-}N{=}N{-}Cl + 2H_2O$$

9. கார்பன் டைசல்ஃபைடுடன் வினை: ஆல்கஹாலில் கரைந்த கார்பன் டைசல்ஃபைடு திண்மநிலை பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு சேர்த்து அனிலீனைச் சூடுபடுத்தும்பொழுது இரு ஃபீனைல் தயோயூரியா உண்டாகிறது.

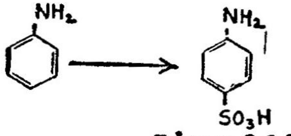
$$2C_6H_5NH_2 + CS_2 + 2KOH \rightarrow \begin{matrix} C_6H_5NH \searrow \\ \quad C=S \\ C_6H_5NH \nearrow \end{matrix}$$

இருஃபீனைல்தயோயூரியா.

10. குளோரின், புரோமினுடன் வினை : குளோரின், புரோமின் ஆகியவற்றுடன் அனிலீன் விரைவாக வினைபடுகிறது. குளோரின், புரோமினுடன் பென்சீன் வினைபடுவதைக் காட்டிலும் இந்த வினை விரைவாக நடைபெறுகிறது. நீரில் கரைந்த புரோமினுடன் இது வினைபட்டு 2, 4, 6 முப்புரோமோ அனிலீனைக் கொடுக்கிறது.



கந்தக அமிலத்துடன் வினை : புகையும் கந்தக அமிலத்துடன் வினைபட்டு இது சல்ஃபானிலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.



சல்ஃபானிலிக் அமிலம்

பயன்கள் : சாயங்கள், சாய உற்பத்திப் பொருள்கள் ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்ய அனிலீன் பயன்படுகிறது. அசெட்டானிலைடு, சல்ஃபானிலிக் அமிலம், நைட்ரோ அனிலீன்கள், சல்ஃபா மருந்துகள் முதலியவற்றின் உற்பத்திக்கு அனிலீன் பயன்படுகிறது. ரப்பர்த் தொழிலில் இது கரைப்பானாகப் பயன்படுகிறது.

அரோமாட்டிக் அமீனாகிய அனிலீனும், அலிஃபாட்டிக் அமீனாகிய ஈத்தைல் அமீனும் பல வினைகளில் ஒரே தன்மையானவாகச் செயல்படுகின்றன. இவை இரண்டும் கார இயல்புடை

யவை. அல்க்கைல் ஏற்றவினை, அசைல் தொகுதி ஏற்றவினை, சோடியத்துடன் வினை முதலியவற்றில் இவை ஒரேமாதிரியாகச் செயல்படுகின்றன. கார்பைல் அமீன் வினை, கிரீக்னார்டு வினைப் பொருளுடன் வினை, ஹைப்போக்குளோரஸ் அமிலத்துடன் வினைப்படுவதில் இவ்விரண்டும் ஒரே தன்மையானவாக இருக்கின்றன.

எனினும் இவ் விரண்டுவகை அமீன்களின் இயல்புகளில் வேறுபாடுகள் உள்ளன. இந்த வேறுபாடுகள் பொதுவாக அலிஃபாட்டிக் அமீன்கள் அரோமாட்டிக் அமீன்கள் ஆகியவற்றிற்கிடையேயுள்ள வேற்றுமைகள் எனக்கொள்ளலாம்.

	ஈத்தைல் அமீன்	அனிலீன்
1.	நீரில் மிகுதியாகக் கரைந்து காரக்கரைசல் உண்டாகிறது.	நீரில் அனேகமாகக் கரைவதில்லை.
2.	நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் எத்தில் ஆல்கஹாலையும், நைட்ரஜனையும் கொடுக்கிறது.	குளிர்ந்த நிலையில் டையசோனியம் உப்பையும் வெதுப்பிய நிலையில் ஃபீனாலையும் கொடுக்கிறது.
3.	வெகுஎளிதில் ஆக்சிஜன் ஏற்படுவதில்லை.	எளிதில் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைகிறது.
4.	ஈத்தில் தொகுதியில் பதிலியிடல் நடைபெறுவதில்லை.	பென்சீன் கருவில் எளிதில் பதிலியிடல் நடைபெறுகிறது.
5.	ஆல்டிஹைடுகளுடன் வினைபடுவதில்லை.	அரோமாட்டிக் ஆல்டிஹைடுகளுடன் ஷிஃப்காரங்களைக் கொடுக்கிறது.
6.	இணைப்பு வினைகளுக்குட்படுவதில்லை.	இணைப்பு வினைகளுக்குட்பட்டுச் சாயங்களைக் கொடுக்கிறது.

டையசோனியம் உப்புகள்

அரோமாட்டிக் ஓரிணைய அமீன்களை, நைட்ரஸ் அமிலத்துடன், நன்கு குளிர்ந்த நிலையில் வினைப்படுத்தும்பொழுது கிடைக்கும் சேர்மங்களை டையசோனியம் உப்புகள் என்கிறோம்.

$$ArNH_2 + HNO_2 + HCl \longrightarrow ArN_2Cl + 2H_2O$$

அவற்றிற்குரிய அமைப்பு வாய்பாடு வருமாறு:

$$[Ar—N\equiv N]^+ Cl^- \qquad [H—N\equiv H_3]^+ Cl^-$$

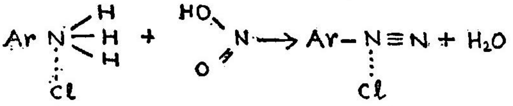
ஒரு டையசோனியம் குளோரைடு, அம்மோனியம் குளோரைடு

டையசோனியம் குளோரைடு, அம்மோனியம் குளோரைடு போலவே அமைப்புக் கொண்டது. டையசோனியம் (Diazoninm) என்ற சொல் இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்தும் அம்மோனியம் உப்புகளின் அமைப்பையும் கொண்டிருப்பதைக் குறிப்பதாய் ஆக்கப்பட்ட சொல். டை (di) என்பது இரண்டு என்பதையும், அசோ (azo) என்பது நைட்ரஜனையும், ஓனியம் (onium) என்பது அம்மோனியம் போன்றிருப்பதையும் குறிக்கும். கரிமவேதியியல் துறையில் தொகுப்பு முறைக்கு மிக முக்கியமாகப் பயன்படும் வினைப் பொருள்களில் டையசோனியம் உப்புகள் முக்கியமானவை. இவை அசோசாயங்களின் (azo dyes) உற்பத்தியில் வெகுவாகப் பயன்படுகின்றன.

சோடியம் நைட்ரேட்டு, கனிம அமிலம் ஒன்று, அரோமாட்டிக் ஓரிணைய அமீன் ஒன்று ஆகிய மூன்றும் 0°C வெப்ப நிலையில் செயல்படும் பொழுது டையசோனியம் உப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இந்த வினைக்கு டையசோஆக்கல் (diazotisation) என்று பெயர். இது நடைபெறுவது வருமாறு:

$$ArNH_2 + HCl \longrightarrow ArNH_3Cl$$

$$NaNO_2 + HCl \longrightarrow NaCl + HNO_2$$



டையசோர்னியம் உப்பு

பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடு
(Benzene diazonium chloride)

ஒரு மூலக்கூறு அளவு சோடியம் நைட்ரைட்டு அடர்வான கரைசலை, ஒருமோல் அனிலீனை மிகையளவு ஹைட்ரோக் குளோரிக் அமிலத்தில் கரைத்த கரைசலுடன் 0°C வெப்பநிலையில் கலக்க வேண்டும். கலக்கும் பொழுது நன்றாகக் குலுக்கிக் கொண்டே கலக்க வேண்டும். பென்சீன் டையசோனியம் குளோரைடு உண்டாகிறது. இது தண்ணீரில் கரைந்து நிற்கும்.

$$C_6H_5NH_2 + NaNO_2 + HCl \rightarrow C_6H_5N_2Cl + H_2O + NaCl$$

இயற்பியல் பண்புகள்

டையசோனியம் உப்புகள் நிலைப்புத்தன்மை அற்றவை. இவை வெடிக்கும் இயல்புடையவை. சாதாரணமாக இவற்றை திண்ம நிலையில் வைத்திருப்பதில்லை. இவை நீரில் கரைந்த நிலையில் உண்டாக்கப்பட்டு உடனே அப்படியே பயன்படுகிறது. இவற்றைத் திண்மப் பொருளாகப் பெற வேண்டுமாயின், இவற்றின் நீர்க்கரைசலுக்கு ஆல்கஹால் அல்லது ஈதரைக் கலந்தால் இவை படிந்துவிடுகின்றன. இவை ஆல்கஹால், ஈதர் ஆகியவற்றில் கரையாது. டையசோனியம் உப்புகள் நிறமற்ற படிக வடிவச் சேர்மங்கள். இவற்றில் காற்றுப்பட்டால் இவை பழுப்பு நிறங்கொள்கின்றன. பல உப்புகள், சிறப்பாக நைட்ரேட்டுகள் வெடிக்கும் இயல்புடையவை. இவை நீரில் கரையும்; ஆல்கஹாலில் மிக அருந்தலாகக் கரையும்; அசெட்டிக் அமிலத்திலும் கரையும்; ஈதரில் இது கரையாது.

வேதி வினைகள்

டையசோனியம் உப்புகள் வினைவலிமையுடையன. இவற்றின் வினைகள் இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றிலுள்ள $-N_2X$ தொகுதி முழுவதும் ஒற்றைக் கூடுகை திறன் உள்ள வேறொரு தொகுதியால் அகற்றப்பட்டு, நைட்ரஜனை வெளிவிடும் வினை ஒரு வகை. இவற்றிலுள்ள இரண்டு நைட்ரஜன் அணுக்களையும் அகற்றாமல் அவைகளை இருத்தும் வினை இன்னொரு வகை.

பின்வரும் வினைகளில் நைட்ரஜன் விடுபடும்

1. ஒரு டையசோனியம் உப்பை ஆல்கஹாலில் இட்டு அதைச் சூடுபடுத்தினால் $-N_2X$ தொகுதிக்குப் பதில் ஹைட்ரஜன் அங்கு இணைகிறது. ஆல்கஹால் ஆனது ஆல்டிஹைடாக மாறுகிறது.

$$C_6H_5—N=N—Cl + 2H \rightarrow C_6H_6 + N_2 + HCl$$
$$C_2H_5OH \longrightarrow CH_3CHO + 2(H)$$

2. தண்ணீரில் கரைந்த டையசோனியம் உப்புக் கரைசலைக் கொதிக்க வைத்தால், ஃபீனால் கிடைக்கிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + N_2 + HCl$$

3. டையசோனியம் உப்புகளை ஆல்கஹால்களுடன் சேர்த்துச் சூடுபடுத்தினால், கலப்பின ஈதர்கள் கிடைக்கின்றன.

$$C_6H_5N_2Cl + HOC_2H_5 \rightarrow C_6H_5—O—C_2H_5 + N_2 + HCl$$

ஈத்தைல்ஃபீனைல் ஈதர்

4. சாண்ட் மேயர் வினை (Sandmeyers's reaction) குப்ரஸ் குளோரைடு அல்லது குப்ரஸ் புரோமைடு வினையூக்கியாக அமைந்து, ஹைட்ரோக்குளோரிக் அல்லது ஹைட்ரோ புரோமிக் அமிலத்துடன், சூடுபடுத்தும் பொழுது டையசோனியம் உப்புகள் குளோரோபென்சீன் அல்லது புரோமோ பென்சீனைக் கொடுக்கின்றன.

$$C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{Cu_2Cl_2/HCl} C_6H_5Cl + N_2 + HCl$$

$$C_2H_5N_2Cl \xrightarrow{Cu_2Br_2/HCl} C_6H_5Br + N_2 + HCl$$

மேலேகண்ட வினையில் பயன்படுத்திய குப்ரஸ்குளோரைடுக்குப் பதிலாக, தாமிரத்தூளை பொடியை வினையூக்கியாகப் பயன்படுத்தியும் மேற்கண்ட பொருள்களைப் பெறலாம். இந்த வினைக்குக் காட்டர்மான்வினை (Gatterman's reaction) என்பெயர்

5. அயோடோச் சேர்மங்களைப் பெறுவதற்கு டையசோனியம் உப்புகளை, பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலுடன் கொதிக்க வைப்பதன் மூலம் பெறலாம்.

$$C_6H_5N_2Cl + KI \longrightarrow C_6H_5I + N_2 + KCl$$

6. ஒரு டையசோனியம் உப்புக்கரைசல் ஒன்றை பொட்டாசியம் சயனைடு கரைசலில் கரைத்த குப்ரஸ்சயனைடுடன் கலக்கும் பொழுது சயனைடு உண்டாகிறது. அல்லது தாமிரத்தூள்

உடனிருக்க, பொட்டாசியம் சயனைடுடன் டையசோனியம் உப்பைக் கலக்கும் பொழுதும் சயனைடு உண்டாகிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + KCN \longrightarrow C_6H_5CN + N_2 + KCl$$

ஃபீனைல்டு சயனைடு

7. நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினை : குப்ரஸ் ஆக்சைடு உடனிருக்க, நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபட்டு நைட்ரோ பென்சீனைக் கொடுக்கிறது.

$$C_6H_5N_2Cl + HNO_2 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + N_2 + HCl$$

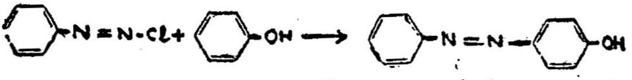
நைட்ரஜனை இருத்தும் வினைகள்

8. டையசோனியம் உப்புகளை, ஸ்டானஸ் குளோரைடு-ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலம் கொண்டு ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் அடையச் செய்யும் பொழுது ஹைட்ரசீன்கள் உண்டாகின்றன.

$$C_6H_5{-}N{=}N{-}Cl \longrightarrow C_6H_5{-}\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{N}}{-}\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{N}}{-}H$$

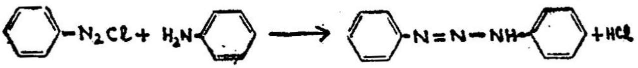
ஃபீனைல்ஹைட்ரசீன்

9. ஃபீனால்களுடன் இணையும் வினை : காரங்களில் கரைந்த ஃபீனாலை கரைசலுடன், பனிக்கட்டியால் குளிரச்செய்த கரைசலுடன் டையசோனியம் உப்புகள் இணைந்து சாயங்களைக் கொடுக்கின்றன.



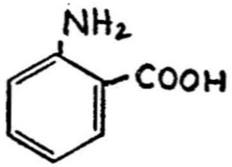
p- ஹைட்ராக்சி அசோபென்சீன்

டையசோனியம் உப்புகள், சோடியம் அசெட்டேட் கரைசலில், ஓரிணைய அல்லது ஈரிணைய அமீன்களுடன் இணைகின்றன. இந்த இணைப்பு அமீன்களிலுள்ள நைட்ரஜன் அணுவில் ஏற்படுகிறது. இதனால் ஏற்படுவது டையசோஅமினோ சேர்மங்களாகும்.

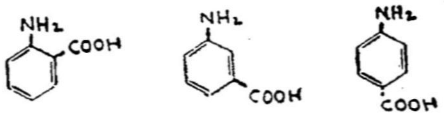


டையசோ அமினோ பென்சீன்.

ஆந்த்ரனிலிக் அமிலம் (O-அமினோ பென்சாயிக் அமிலம்)



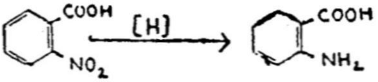
பென்சாயிக் அமிலத்தின் பென்சீன் கருவில் அமினோ தொகுதி அமைவதால் ஏற்படும் சேர்மங்களுக்கு அமினோ பென்சாயிக் அமிலங்கள் (aminobenzoic acids) எனப் பெயர். அமினோ பென்சாயிக் அமிலங்களின் மாற்றுகள் மூன்றுவகை; அவை o-அமினோ பென்சாயிக் அமிலம், m-அமினோபென்சாயிக் அமிலம், p-அமினோ பென்சாயிக் அமிலம் ஆகும்.



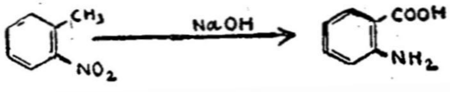
o-அமினோ பென்சாயிக் அமிலம்　m-அமினோ பென்சாயிக் அமிலம்　p-அமினோ பென்சாயிக் அமிலம்

தயாரிப்பு முறை

o-நைட்ரோபென்சாயிக் அமிலத்தை ஆக்சிஜன் ஒடுக்குவதன் மூலம் பெறலாம்.

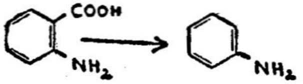


காரத்தில் கரைந்துள்ள O-நைட்ரோ டொலுவீனை ஆல்கஹாலில் கொதிக்க வைத்தால், ஆந்த்ரனிலிக் அமிலம் கிடைக்கும்.



இயல்புகள்

ஆந்த்ரனிலிக் அமிலம் ஒரு வெண்மையான திண்மப்பொருள் (உ. நி. 45°); இதற்கு இனிப்புச்சுவை யுண்டு. இது தண்ணீரி லும், ஆல்கஹாலிலும் கரையும். இதை சூடுபடுத்தும்பொழுது இதிலுள்ள கார்பாக்சிலிக் தொகுதி அகற்றப்பட்டு அனிலீன் உண்டாகிறது.



பென்சீன் கருவில் இணைந்துள்ள அமினோ தொகுதியின் காரணமாக இஃது அரோமாட்டிக் அமீன்களின் இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கிறது. இது போலவே பென்சீன் கருவில்—கார் பாக்சிலிக் தொகுதி இணைந்திருப்பதால் இஃது அரோமாட்டிக் அமிலங்களின் இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கிறது.

பயன்கள்

அவுரி, மீத்தைல் சிகப்பு ஆகிய சாயங்களின் உற்பத்தியில், இஃது ஓர் இடைநிலை மூலப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. மீத் தைல் ஆந்த்ரனிலேட் ஒரு வாசனைப் பொருளாகப் பயன்படு கிறது.

வினாக்கள்

1. பின்வரும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் ஒவ்வொரு வினை வரிசையையும் குறிப்பிடுக.

   (அ) ஃபீனாலில் தொடங்கி நைட்ரோபென்சீன் பெறவும்

   (ஆ) பென்சீனில் தொடங்கி ஃபினாலைப் பெறவும்.

2. டையசோ ஆக்கல் முறையையும், டையசோனியம் உப்புக்களின் மூலக்கூறு அமைப்பையும் விவரி.

3. டையசோடியம் உப்புகளின் இயற்பியல் பண்புகள் யாவை.

4. ஆந்த்ரனிலிக் அமிலம் தயாரிக்கும் முறை, பண்புகள், பயன்கள் இவற்றை விவரி.

அமில அமைடுகள்.

கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களிலுள்ள —OH தொகுதிக்குப்பதில் $—NH_2$ தொகுதி அமைந்து ஏற்படும் வழிப் பொருள்களே அமில அமைடுகளாகும்.

$$\underset{\text{கார்பாக்சிலிக் அமிலம்}}{R—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—O—H} \qquad \underset{\text{அமில அமைடு}}{R—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—NH_2}$$

அமைடுகளுக்குப் பெயரிடும்பொழுது அவை எந்த அமிலங்களினின்றும் தோன்றினவோ அவ்வமிலங்களின் பெயர்களில் உள்ள "இக்" (—ic) என்ற விகுதிக்குப் பதிலாக "அமைடு" (amide) என்ற விகுதியைப் பெய்து குறிப்பிடுகிறோம். IUPAC முறையில், "ஆயிக் அமிலம்" (—Oic acid) என்ற விகுதிக்குப் பதிலாக 'அமைடு' என்ற விகுதியைச் சேர்க்கிறோம். நைட்ரஜன் அணுவுடன் அல்க்கைல் தொகுதி இணைந்திருக்கும் சேர்மங்களைக் குறிப்பிடும் பொழுது அவற்றை N— என்ற எழுத்துடன் சேர்த்துக் குறிப்பிடுகிறோம். பின்வரும் அட்டவணையில் சில அமைடுகளின் பெயர்களைக் காணலாம்.

வாய்பாடு	பொதுப்பெயர்	IUPAC பெயர்
$H—\overset{\overset{O}{\|}}{C}—NH_2$	ஃபார்மமைடு	மீத்தேனமைடு
$CH_3\,CO\,NH_2$	அசெட்டமைடு	ஈத்தேனமைடு
$CH_3\,CH_2\,CO\,NH_2$	புரோப்பியனமைடு	புரோப்பேனமைடு
$CH_3\,CO\,NH\,CH_3$	N-மீதைல் அசெட்டமைடு	N-மீதைல்ஈத்தேனமைடு
$CH_3\,CO\,N(CH_3)_2$	N, N-இருமீத்தைல் அசெட்டமைடு	N, N-இருமீத்தைல் ஈத்தேனமைடு
$CH_3—\underset{\underset{CH_3}{\mid}}{CH}—CONH_2$	ஐசோபியூட்டைல் அமைடு	1-மீத்தைல் புரோப்பேனமைடு

அசெட்டமைடு, $CH_3\,CO\,NH_2$

இஃது அசெட்டிக் அமிலத்தின் அமைடு. அம்மோனியம் அசெட்டேட்டை 170°—230°-க்குச் சூடுபடுத்தும் பொழுது இஃது உண்டாகிறது. அம்மோனியம் அசெட்டேட் நீரை இழப்பதால் இஃது ஏற்படுகிறது.

$$CH_3{-}CO{-}O\,NH_4 \longrightarrow CH_3\,CO\,NH_2 + H_2\,O$$

அம்மோனியம் அசெட்டேட் — அசெட்டமைடு

எனினும் இதைத் தயார் செய்யும் பொழுது அம்மோனியம் கார்பனேட்டையும் அசெட்டிக் அமிலத்தையும் கலந்து சூடுபடுத்துவது வசதியான முறை. இங்கு மிகையாகப் பயன்படுத்திய அசெட்டிக் அமிலம் கிளை வினைகள் ஏற்படுவதைத் தடுக்கும். கிளை வினையில் அம்மோனியம் அசெட்டேட் சிதைந்து அசெட்டிக் அமிலமாகவும் அம்மோனியாவாகவும் ஏற்படும். இது தடைபடும்.

இயற்பியல் பண்புகள்

அசெட்டமைடு நீண்ட ஊசி வடிவப் படிகங்களாக (உ.நி. 82°) ஏற்படுகிறது. இதன் கொதிநிலை 223°. இஃது எலிகளின் எச்சத்தைப் போன்ற மணமுடையது. இந்த மணத்திற்குக் காரணம் இதில் உள்ள மாசுக்களே. இதைத் தூய்மைப்படுத்திய பின் இது மணமற்றதாகிறது. இது தண்ணீரிலும் ஆல்கஹாலிலும் கரையும்.

வேதி வினைகள்

1. **நீராற் பகுப்பு :** சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு மூலம் இதை நீராற் பகுக்கும் பொழுது இது சோடியம் அசெட்டேட்டையும், அம்மோனியாவையும் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,CO\,NH_2 + Na\,OH \longrightarrow CH_3COO\,Na + NH_3$$

2. **ஹாஃப்மான் வினை :** சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு புரோமின் கலவையுடன் வினைபடும் பொழுது, மீத்தைலமீனைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,CO\,NH_2 \longrightarrow CH_3\,NH_2$$

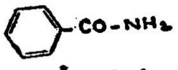
3 **நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினை:** நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபடும் பொழுது இது நைட்ரஜனைக் கொடுக்கிறது.

$$CH_3\,CO\,NH_2 + H\,NO_2 \rightarrow CH_3\,COOH + N_2 + H_2O$$

4. சோடியத்தால் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கம் : சோடியம் ஆல்கஹால் கலந்த கலவையின் மூலம் இஃது ஒடுக்கமடையும் பொழுது மீத்தைல் சயனைடு கிடைக்கிறது.

$$CH_3\ CO\ NH_3 \longrightarrow CH_3\ C \equiv N + H_2\ O$$

பென்சமைடு



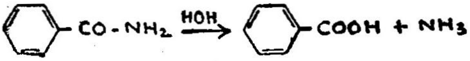
பென்சமைடு

பென்சாயில் குளோரைடு, அடர் அம்மோனியாவுடனோ அம்மோனியம் கார்பனேட்டுடனோ செயல்படும் பொழுது பென்சமைடு கிடைக்கிறது.

$$C_6\ H_5\ COCl + 2\ NH_3 \longrightarrow C_6\ H_5\ CO\ NH_2 + NH_4\ Cl$$

இயல்புகள்

பென்சமைடு வெண்மையான படிகவடிவத் திண்மம் (உ.நி. 130°C). இது குளிர்ந்த தண்ணீரில் கரையாது; எனினும் வெந்நீரில் கரைகிறது. இதனுடைய இயல்புகள், அசெட்டமைடு போன்ற அலிஃபாட்டிக் அமைடுகளின் இயல்புகளே. இதை நீராற் பகுக்கும் பொழுது பென்சாயிக் அமிலம் கிடைக்கிறது.



விளாவிய அமிலத்துடனோ அல்லது காரத்துடனோ கொதிக்க வைக்கும் பொழுது மேற்கண்ட வினை நடைபெறுகிறது.

கிளைசின் (அமினோ அசெட்டிக் அமிலம்)

$$NH_2—CH_2—COOH$$

கார்பாக்சிலிக் அமிலங்களின் கார்பன் அணுத் தொடரில் உள்ள ஹைட்ரஜன் அணுவுக்குப் பதிலாக ஓர் அமினோ தொகுதி

—NH_2 இணைவதால் ஏற்படும் வழிப்பொருள்கள் அமினோ அமிலங்கள் எனப்படும். அமினோ தொகுதிகள் இணைந்திருக்கும் கார்பன் அணுவின் இடத்திற்கேற்ப இவ்வமினோ அமிலங்களை α, β, γ, அமினோ அமிலங்கள் என வகைப் படுத்தலாம் (இந்த முறை ஹாலோஜன் அல்லது ஹைட்ராக்சி பதிலியிட்ட அமிலங்களிலும் பின்பற்றப்படுவதை நோக்கவும்). அமினோ அமிலங்களில் இரண்டும் அதற்கு மேற்பட்ட அமினோ தொகுதிகளும் இருக்கலாம்.

அமினோ அமிலங்கள், புரோட்டீன்கள் ஏற்படுவதற்கு முன்னோடிகள். புரோட்டீன்கள் உயிர் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாதது.

கிளைசீன்

அமினோ அமிலங்கள் அனைத்திலும் மிக எளிய அமைப்புக் கொண்டது கிளைசீன்.

தோற்றுவாய்: கிளைசீன் இயற்கையில் பட்டு நூலிலும் குதிரைகளின் சிறுநீரிலும், வஜ்ஜிரத்திலும் உள்ளது. இஃது இனிப்புச் சுவையுடையதாலும் (கிரேக்கம். glycys - இனிப்பு) வஜ்ஜிரத்தை (glue) நீராற்பகுப்பதால் பெறப்படுவதாலும் இதற்குக் கிளைசீன் எனவும் கிளைக்கோக்கால் (glycocoll) எனவும் பெயர் ஏற்பட்டது (கிரேக்கம்-colia—glue).

தயாரிப்பு முறைகள்

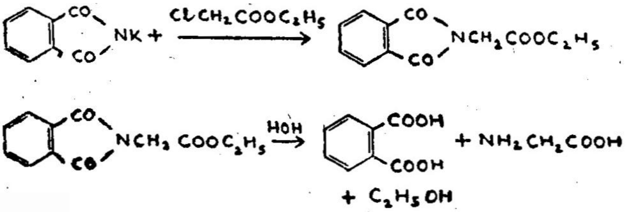
1. குளோரா அசெட்டிக் அமிலத்தை நீர்மநிலை அம்மோனியாவுடன் சாதாரண வெப்பநிலையில் கரைக்கும்பொழுது கிளைசீன் ஏற்படுகிறது.

$$CH_2ClCOOH + 2\,NH_3 \rightarrow NH_2{-}CH_2{-}COOH + NH_4Cl$$

இதன்மூலம் கிடைக்கும் கரைசலுடன் தாமிர ஹைட்ராக்சைடைச் சேர்ப்பதில் ஓர் அடர் நீல நிறமுள்ள கரைசல் கிடைக்கிறது; இது தாமிர கிளைசீன். இந்தக் கரைசலை வடிகட்டிப் பிரிக்கும்பொழுது இது கரைசலில் கரைந்து கிடைக்கிறது. இதை ஆவியாக்குவதன் மூலம் தாமிர கிளைசீன் படிகமாகிறது. தாமிர கிளைசீனின் படிகங்களைத் தண்ணீரில் கரைத்து அதன் வழியே

ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு வாயுவைச் செலுத்த வேண்டும். தாமிர சல்ஃபைடு படிவாகப் பிரிகிறது. இதை வடிகட்டிப் பிரித்தெடுத்த பின் கிளைசீன் கரைசலை அடர்ப்பித்துப் பின் படிகமாக்கலாம்.

2. காப்ரியல் தொகுப்பு முறை: ஹாலோஜன் பதிலிட்ட அமிலத்தின் எஸ்ட்டரை பொட்டாசியம் தாலிமைடுடன் வினைப்படுத்தும்பொழுது ஓர் எஸ்ட்டர் ஏற்படுகிறது. இதனால் ஏற்படும் விளைபொருளை மீண்டும் நீராற் பகுக்க வேண்டும்.



இயற்பியல் பண்புகள்

கிளைசீன் வெண்மையான ஒரு படிகநிலைத் திண்மம் (உ.நி. 235°C). இது தண்ணீரில் நன்றாகக் கரையும்; ஆல்கஹாலில் கரையாது; ஈதரிலும் கரையாது. தண்ணீரில் கரைந்த கரைசல் நடுநிலையாக இருப்பதை லிட்மஸ் தாளின் வினையிலிருந்து தெரியலாம்.

வேதி வினைகள்

வேதி இயல்புகளை நோக்கும் பொழுது இது அமிலமாகவும் ஓரிணைய அமீனாகவும் செயல்படுவது தெரிகிறது. இதில் அமிலத் தொகுதியும் (—COOH), காரத்தொகுதியும் $(—NH_2)$ இருப்பதால் இது இருமுனை அயனியாகச் (depolar ion or zwitter ion) $\overset{+}{N}H_3\ CH_2\ CO\overset{-}{O}$ செயல்படுகிறது, இது அமிலங்களுடனும் காரங்களுடனும் வினைபடுகிறது. அமிலங்களுடன் வினைபடும்பொழுது காரப்பொருளாகவும், காரங்களுடன் வினைபடும்பொழுது அமிலப் பொருளாகவும் செயல்படுகிறது.

$$\overset{+}{N}H_3\ CH_2\ CO\overset{-}{O} + \overset{+}{H} \longrightarrow \overset{+}{N}H_3\ CH_2\ COOH$$

$$\overset{+}{N}H_3\ CH_2\ CO\overset{-}{O} + O\overset{-}{H} \rightarrow NH_2\ CH_2\ CO\overset{-}{O} + H_2O$$

வெப்பப்படுத்தும் பொழுது வினை : கிளைசீனைச் சூடு படுத்தும் பொழுது இதன் இரண்டு மூலக்கூறுகள் குறுக்கமடைந்து நீரிலியைக் கொடுக்கின்றன.

$$\begin{array}{l} CH_2-NH_2 \\ | \\ COOH \end{array} + \begin{array}{l} HOOC \\ \quad | \\ H_2N-CH_2 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} CH_2-NH-CO \\ | \qquad\qquad\quad | \\ CO-NH-CH_2 \end{array}$$

கார்பாக்சில் நீக்கம் : சோடாச் சுண்ணாம்புடன் காய்ச்சும் பொழுது, கிளைசீன் CO_2ஐ இழந்து மீத்தைலமீனாக மாறுகிறது.

$$NH_2\,CH_2\,COOH \longrightarrow CH_3\,NH_2$$

நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினை : நைட்ரஸ் அமிலத்துடன் வினைபட்டு இது கிளைக்காலிக் அமிலத்தைக் கொடுக்கிறது.

$$NH_2\,CH_2\,COOH + HONO \rightarrow \underset{\text{கிளைக்காலிக் அமிலம்}}{HO\,CH_2\,COOH} + N_2 + H_2O$$

அசைல் ஏற்றம் : அமினோ அமிலத்திலுள்ள அமினோ தொகுதியில் அசைல் தொகுதியை ஏற்றமுடியும். அமில நீரிலிகள்மூலமோ, அமிலக்குளோரைடுகள் மூலமோ அமினோ தொகுதியிலுள்ள ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக அசைல் தொகுதியை ஏற்றலாம். இதனால் N-அசைல் அமினோ அமிலங்கள் கிடைக்கும்.

$$CH_3COCl + H_2NCH_2\,COOH \rightarrow CH_3\,CO\,NH\,CH_2\,COOH + HCl$$

கார்பாக்சிலிக் அமிலமாகச் செயல்படுதல் : காரங்களுடன் வினைபட்டு இது உப்புகளைக் கொடுக்கிறது. வலுமிக்க காரங்களுடன் இது வினைபட்டு உப்புகளைக் கொடுக்கிறது.

$$H_2\,N\,CH_2\,COOH + Na\,OH \rightarrow \underset{\text{சோடியம் அமினோ அசெட்டேட்}}{H_2NCH_2COO\,Na} + H_2O$$

எஸ்ட்டர் உண்டாதல் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு உடன் இருக்க, கிளைசீன், ஆல்கஹால்களுடன் செயல்பட்டு எஸ்ட்டர்களைக் கொடுக்கிறது.

$$H_2\,NCH_2\,COOH + HO\,C_2\,H_5 \rightarrow H_2\,N\,CH_2\,COO\,C_2\,H_5 + H_2O$$

வினாக்கள்

1. கிளைசீனில் தொடங்கி மீத்தைல் ஆல்கஹாலைப் பெறுவது எப்படி?

2. மீத்தேனிலிருந்து தொடங்கி கிளைசீனைப் பெறுவது எப்படி?

3. நைட்ரோபென்சீனில் தொடங்கி ஃபீனாலைப் பெறுவது எவ்வாறு?

4. கீழ்க்காண்பவற்றுடன் அசெட்டாமைடின் வினைகள் யாவை?

   (i) Na OH (ii) HNO_2 (iii) Na-மும் ஆல்கஹாலும் சேர்ந்து குறைத்தல்.

அத்தியாயம் 5

இயற்கைவினை விளைபொருள்கள்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள்
(CARBOHYDRATES)

தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களில் மிகப் பெரும்பாலான அளவில் இயற்கையாகக் கிடைக்கும் பொருள்கள் கார்போஹைட்ரேட்டுகள். நமக்கு மிகவும் பழக்கமான சர்க்கரைகள் மாவுப்பொருள், செல்லுலோஸ் ஆகியவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள். பயிர்வகைகளுக்கும் விலங்கினங்கட்கும் உயிர்வினை நடைபெறுவதற்குரிய உணவுப் பொருள்களில் கார்போஹைட்ரேட்டுகளும் ஒரு வகை. ஜவுளித் தொழில், செயற்கைப்பட்டு, காகிதம், ஃபிலிம்கள், பிளாஸ்டிக்குகள், ஒளிர்பூச்சுகள், இனிப்பு வகைகள், மருந்துகள், வெடிமருந்துகள் ஆகிய தொழில்களில் மூலப்பொருளாக இவை பயன்படுகின்றன.

இந்த வகைச் சேர்மங்களில் கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், ஆகிய தனிமங்கள் இருக்கின்றன. இந்தச் சேர்மங்களில் ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், இவை நீரில் எந்த விகிதத்தில் இருக்கின்றனவோ அந்த விகிதத்தில் இருப்பதால் இவற்றிற்குக் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் (Carbohydrates) என்று பெயர் ஏற்படுகிறது (லத்தீன் hydra-நீர்). இவற்றிற்குரிய பொதுவாய்பாடு $C_x H_{2y} O_y$ என்று அமையும்; இங்கு x, y சமமாகவும் வேறுபட்ட மதிப்பும் கொண்டிருக்கலாம். எனினும் இந்த வாய்பாட்டுக்குள் அடங்காத வாய்பாடுள்ள பொருள்களும் உண்டு; ராம்னோஸ் (rhamnose) $C_6 H_{12} O_5$. எனினும் இந்த வாய்பாடுள்ள சேர்மங்கள் சில உள; ஆனால் அவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள் அல்ல. அசெட்டிக் அமிலத்திற்கு வாய்பாடு $C_2 H_4 O_2$, ஆனால் இது கார்போஹைட்ரேட்டு அல்ல.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் பலவித வினைபடு தொகுதிகள் கொண்ட சேர்மங்கள். கார்போஹைட்டுகளில் ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளும், கார்பானில் தொகுதிகளும் உள்ளன. இவை

பல்ஹைட்ராக்சி ஆல்டிஹைடுகள் அல்லது கீட்டோன்கள்; அல்லது நீராற்பகுக்கும்பொழுது இத்தகைய சேர்மங்களைக் கொடுக்கும் பொருள்கள் இவை.

வகைபடுத்தலும் பெயரிடுதலும்

கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் பெயர்களின் இறுதியில், குளுக்கோஸ், ஃப்ரக்டோஸ், சுக்ரோஸ் செல்லுலோஸ் ஆகியவைப் போன்று "ஓஸ்" (-ose) என்ற விகுதிச் சொல்லைச் சேர்க்கிறோம். நீராற்பகுப்புக்குட்படுவதைப் பொறுத்தும், அதனால் ஏற்படும் பொருள்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை வகைப்படுத்துகிறோம். இதை மூன்று பெரும் பிரிவாகப் பிரிக்கிறோம்.

1. ஒற்றைச் சர்க்கரைடுகள் (Mono saccharides)

நீராற் பகுப்புக்குட்பட்டுத் தம்மினும் சிறிய மூலக்கூறுகளாகப் பிரிபடாதனவற்றை ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் அல்லது ஒற்றைச் சர்க்கரோசுகள் (mono saccharoses) என்று அழைக்கிறோம். முக்கியமான ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் பெண்ட்டோசுகளும், ஹெக்சோசுகளும் ஆகும். குளுக்கோசு, ஃப்ரக்டோசு இரண்டும் ஒற்றைச் சர்க்கரைகள். இவற்றிற்கு வாய்பாடு $C_6H_{12}O_6$.

௨. சிற்றளவுச் சர்க்கரைடுகள் (Oligo saccharides)

நீராற்பகுப்பும் பொழுது இவை குறிப்பிட்ட எண்ணிலான (சாதாரணமாக ௨) ஒற்றைச் சர்க்கரைடுகளைக் கொடுக்கும். இவை வருமாறு ;

(i) இரட்டைச் சர்க்கரைடுகள் (Disaccharides) இவற்றின் ஒரு மூலக்கூறு நீராற்பகுப்பின் காரணமாக இரண்டு ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் கிடைக்கும் இவை இரண்டும் ஒன்றாகவே இருக்க வேண்டும் என்பதில்லை. சுக்ரோசு (sucrose), மால்ட்டோசு (maltose) ஆகிய இரண்டும் $C_{12}H_{22}O_{11}$ என்ற வாய்பாடு கொண்ட இரட்டைச்சர்க்கரைகள். நீராற் பகுக்கும் பொழுது இவை இரண்டு ஒற்றைச் சர்க்கரைகளைக் கொடுக்கின்றன.

$$\underset{\text{சுக்ரோசு}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோசு}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ஃப்ரக்டோசு}}{C_6H_{12}O_6}$$

$$\underset{\text{மால்ட்டோசு}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோசு}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{குளுக்கோசு}}{C_6H_{12}O_6}$$

(ii) முச்சர்க்கரைடுகள் (Trisaccharides) நீராற்பகுப்பின்போது மூன்று ஒற்றைச் சர்க்கரைகளைக் கொடுக்கும். ராஃபினோஸ் (raffinose) என்பது நீராற் பகுக்கும்பொழுது குளுக்கோசு, ஃப்ரக்டோசு, காலாக்டோசு என்ற மூன்று ஒற்றைச் சர்க்கரைகளைக் கொடுக்கும்.

(iii) நாற்சர்க்கரைடுகள் (Tetrasaceharides) நீராற்பகுப்பும்பொழுது நான்கு ஒற்றைச் சர்க்கரைடு களைக் கொடுக்கும். ஸ்டாக்கியோசு (stachyose) என்பது இவ்வகையைச் சேர்ந்தது.

3. பல்சர்க்கரைடுகள் (Polysaccharides)

இந்த வகைக் கார்போஹைட்ரேட்டுகளுக்கு மூலக்கூறு எடை மிக அதிகம். நீராற்பகுப்பின் காரணமாக இவற்றின் ஒரு மூலக்கூறு பல மூலக்கூறு ஒற்றைச் சர்க்கரைகளையோ அவற்றின் சார்புப் பொருள்களையோ கொடுக்கும். பரந்த அளவில் இயற்கையில் கிடைப்பது $(C_6H_{10}O_5)_n$ என்ற பொது வாய்பாட்டையுடைய ஸ்டார்ச்சும் (மாவுப் பொருளும்), செல்லுலோசும் ஆகும். நீராற்பகுப்புவினை வருமாறு :

$$\underset{\text{ஸ்டார்ச்சு அல்லது செல்லுலோசு}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + nH_2O \longrightarrow \underset{\text{குளுக்கோசு}}{n\,C_6H_{12}O_6}$$

ஒற்றைச் சர்க்கரைகளும், சிற்றளவு சர்க்கரைகளும் படிக வடிவமுடைய திண்மப் பொருள்கள். இவை தண்ணீரில் கரையும்; இனிப்புச் சுவையுடையவை. பல்சர்க்கரைடுகள் ஒழுங்கற்ற உருவமுடையவை; இவை தண்ணீரில் கரையாதன; இவற்றிற்குச் சுவையில்லை.

குளுக்கோசு (Glucose)

இயற்கையில் குளுக்கோசு தனித்தும், பிறவகைச் சேர்மங்களுடன் இணைந்த நிலையிலும் கிடைக்கிறது. இணைந்த நிலையில் இஃது இனிப்புச் சுவையுள்ள பழங்களிலும், தேனிலும் இருக்கிறது. திராட்சைப் பழத்தில் 20% முதல் 30% வரை கிடைக்கிறது. இது பல இரட்டைச் சர்க்கரைகளிலும், பல சர்க்கரைடுகளிலும் இணைப்பு நிலையில் இருக்கிறது. இதன் வாய்பாடு $C_6H_{12}O_6$. இதன்மூலக்கூறு அமைப்பில் ஐந்து —OH தொகுதிகளும் ஓர் ஆல்டிஹைடு தொகுதியும் உள்ளன. இஃது ஓர் ஆல்டோஹெக்சோசு எனப்படும். இதன் அமைப்பு பின் வருமாறு:

CHO
|
CHOH
|
CHOH
|
CHOH
|
CHOH
|
CH_2OH

பயன்கள்

குளுக்கோஸ் குழந்தைகளுக்கும், பலவீனமுற்றோர்க்கும் உணவாகப் பயன்படுகிறது. இஃது இனிப்புப் பண்டங்கள், சர்பத் மிட்டாய்கள், பழக்கனிகள், ஒயின், பீர் ஆகியவற்றின் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. விட்டமின் C உற்பத்திக்கு இது மூலப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது. கண்ணாடிகளில் வெள்ளிபூசுவதற்கு இது பயன்படுகிறது. கால்சியம் குளுக்கோனேட்டாக மருத்துவத் துறையில் பயன்படுகிறது.

ஃப்ரக்டோசு (Fructose) பழச்சர்க்கரை அல்லது லெவுலோசு (Frnit sugar of laevulose)

இஃது இனிப்புச் சுவையுள்ள பழங்களிலும், தேனிலும் குளுக்கோசுடன் கலந்து கிடைக்கிறது. இது பல சிற்றளவு சர்க்கரைகளிலும் இருக்கிறது.

இதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு $C_6 H_{12} O_6$. இஃது ஒரு கீட்டோ ஹெக்சோசு (ketohexose). இதில் ஐந்து – OH தொகுதிகளும் ஒரு கீட்டோ தொகுதியும் உள்ளன. இதன் அமைப்புபின் வருமாறு:

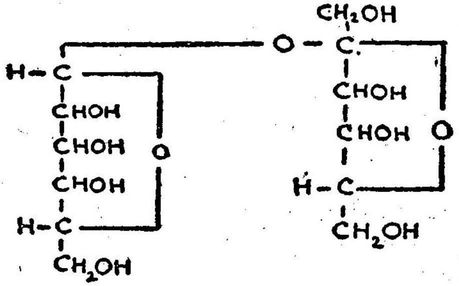
CH_2OH
|
CO
|
CHOH
|
CHOH
|
CHOH
|
CH_2OH

இஃது இனிப்புப் பொருள்கள் உற்பத்தியில் பயனாகிறது. நீரிழிவு நோய்வாய்ப்பட்டவர்களுக்கு உணவில் கரும்புச் சர்க்கரைக்குப் பதில் இனிப்புச் சுவைக்கு இது பயன்படுகிறது.

சுக்ரோசு (Sucrose): $C_{12}H_{22}O_{11}$ கரும்புச் சர்க்கரை அல்லது பீட்சர்க்கரை (Cane sugar or Beet sugar)

இது கரும்பில் 16—20% வரையிலும், சர்க்கரைபீட் கிழங்கில் 10—15% வரையிலும், அனாசிப்பழத்தில் 10—12% வரையிலும் கிடைக்கிறது. இது மேலும் வாழைப்பழம், மாம்பழம், முந்திரிப்பழம், தேன் ஆகியவற்றிலும் உள்ளது. இதன் வாய்பாடு $C_{12}H_{22}O_{11}$. இதில் எட்டு — OH தொகுதிகள் உள்ளன. இதில் கார்பானில் தொகுதி இல்லை.

இதன் அமைப்பு வாய்பாடு வருமாறு:



சுக்ரோசு வெண்மையான படிகவடிவத் திண்மம் (உ.நி.180°). இது தண்ணீரில் கரையும்; இது உணவாகப் பயன்படுகிறது. இது பழங்களிலும், ஜாம்களிலும், புட்டிகளில் அடைக்கப்படும் பழங்களிலும், இனிப்புப் பொருள்களைப் பாதுகாக்கவும், பால்பொடிகளிலும் பயன்படுகிறது. கண்ணாடி போன்ற காகிதங்கள் செய்யப் பயன்படும் சுக்ரோஸ் எண் அசெட்டேட் (sucrose octa acetate) செய்யப் பயன்படுகிறது. இதுவே ஜவுளிப் பொருள்களுக்கு விறைப்புத் தன்மையூட்டவும், தண்ணீர் கலக்காத பசைகள் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

ஸ்டார்ச்சு (Starch or Amylum)

மனித உணவில் இருக்கும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளில்; ஸ்டார்ச்சு மிக முக்கியமானது. இது பல தாவரங்களில் குறிப்

பாக வித்துகளில் உள்ளது. கோதுமை, அரிசி, சோளம் மக்காச்சோளம், உருளைக்கிழங்கு, மரவள்ளிக் கிழங்கு, பார்லி, இவைகளே மாவுப் பொருளை மிகுதியாகக் கொண்டுள்ளவை.

இது நிறமற்ற, படிகவடிவமற்ற பொருள். இது தண்ணீரில் கரையாது. இதைத் தண்ணீரில் இட்டுப் பின் காய்ச்சும் பொழுது இதன் குருணைகள் உப்பிக்கொண்டு பிய்ந்து விடுகின்றன. இதனால் இது பாகு போன்றதும் விழுது போன்ற ஒரு கரைசலைக் கொடுக்கிறது. இதைக் குளிரவைக்கும் பொழுது இது களிபோன்று மாறுகிறது. இதைப் பசையாகப் பயன்படுத்தலாம்.

இதன் வாய்பாடு $(C_6H_{10}O_5\cdot)_n$: இதில் 'n' இன் மதிப்பு 60 முதல் 300 வரை இருக்கும். இது குளுக்கோஸ் அமைப்பை மடங்கி மடங்கி இணைந்திருக்கும் அமைப்புடையது.

செல்லுலோசு (Cellulose) $(C_6H_{10}O_5)_n$

தாவரங்களின் செல்களின் சுவர்கள் செல்லுலோசால் ஆக்கப்பட்டவை. பருத்தி விதையில் 90—95%, மரக்கட்டையில் 40—50%, சணல் 75—80%. பயிர்வகைகளின் மாறுகளில் 40—45% வரை செல்லுலோசே. தூய செல்லுலோசுக்குரிய மூலப்பொருள் பருத்தி இழைகளே.

ஸ்டார்ச்சு போலவே, செல்லுலோசும் இயற்கையில் கிடைக்கும் பெருமூலக்கூறு. பலபடிச் சேர்மங்களில் (high polymers) ஒன்று. இது குளுக்கோஸ் கண்ணிகள் கொண்டு, கிளைபடாது நேராக இணைந்து அமைந்த சேர்மம். செல்லுலோசின் மூலக்கூறு எடை எண் 50,000 முதல் 500,000 வரை அமையும்; இது செல்லுலோஸின் வாய்பாட்டில் உள்ள 'n'-க்கு 300 முதல் 2500 வரை D-குளுக்கோசு கண்ணிகள் அமைந்ததற்குச் சமமாகும்.

செல்லுலோஸ் பல தொழில்களில் பயன்படுகிறது. செல்லுலோஸ் நைட்ரேட், வெடிபஞ்சு (guncotton) எனப்படும். இது புகையில்லாமல் வெடிக்கும் வெடிகளில் பயன்படுகிறது. மேலும் இது செல்லுலாயிட் செய்வதற்கும், புகைப்பட ஃபிலிம்களுக்குரிய கொல்லோடியன் செய்வதற்கும், ஒளிர்பூச்சிகளிலும் (lacquers) பய்ன்படுகிறது. செல்லுலோஸ் அசெட்டேட், பிளாஸ்டிக்குகள் செய்யவும், வார்னீஷ்கள், ஒளிர்பூச்சுகள் ஆகியவற்றிலும் பயன்படுகிறது. செல்லுலோஸ் அசெட்டேட் காகிதங்கள்,

சில்லுகளாக உடையாத கண்ணாடிகளின் உற்பத்தியில் பயனாகிறது. விஸ்கோஸ் முறைப்படியும், குப்ரம்மோனியம் முறைப்படியும், அசெட்டேட் முறைப்படியும் ரேயான் உற்பத்தியில் செல்லுலோஸ் பயன்படுகிறது. காகித உற்பத்தியில் செல்லுலோஸ் பெருமளவு பயன்படுகிறது.

புரதங்கள் (Proteins)

புரதங்கள் உயிர் அணுக்களின் அடிப்படையான கூறுகள்; இவை உயிரணுக்களில் உள்ள திண்மப் பொருள்களில் பாதி அளவாகும். ஓர் உயிரணு சுமார் 3000 விதமான புரதங்களைக் கொண்டிருக்கிறது இதனால் உயிர் இனங்களின் வேதியியல், அவற்றின் உயிரணுவிலுள்ள புரதங்களைப் பற்றிய அறிவு நூல் என்றே சொல்லலாம். புரோட்டின் (protein) என்ற சொல் கிரேக்கச் சொல்லான proteios என்பதிலிருந்து பிறந்தது. இந்தச் சொல்லுக்கு " முதன்மையானது " என்பது பொருள்.

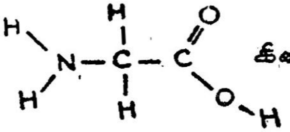
புரதங்களின் சிறப்பியல்பு அவற்றின் மிகையான மூலக்கூறு எடையாகும்; இவற்றின் மூலக்கூறு எடை 10,000-த்திலிருந்து 25,000,000 வரை அமைகிறது முட்டையிலுள்ள வெள்ளைக்கரு ஆல்புமின் (albumin) தசைகளிலுள்ள மயோசின் (myosin), கோதுமையிலுள்ள குளூட்டென் (gluten), இரத்தத்திலுள்ள ஹீமோகுளோபினிலுள்ள குளோபின் (globin) என்பன புரதங்களில் சில. புரதங்களில் உள்ள தனிமங்கள் கார்பன். ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், பலபுரதங்களில், கந்தகம் உண்டு. சில குறிப்பிட்ட புரதங்களில் வேறு தனிமங்களும் உண்டு; ஹீமோகுளோபினில் இரும்பும், தைரோகுளோபினில் (thyroglobin) அயோடினும், பாலிலுள்ள புரதமான கேசினில் (Caesin) ஃபாஸ்ஃபரசும் உண்டு

தாவரங்கள், காற்று, நிலம் ஆகியவற்றிலுள்ள கனிமப் பொருள்களிலிருந்து (inorganic substances) புரதங்களை உண்டாக்குகின்றன. ஆனால் விலங்குகள் த்ங்களுக்கு வேண்டிய புரதங்களுக்குத் தாவரங்கள் மற்றைய விலங்குகள் ஆகிய உயிரினங்களை நம்பி இருக்கின்றன.

புரதங்கள் திசுக்களின் வளர்ச்சிக்கும் அவற்றைச் செப்பனிடுவதற்கும் அவசியம். இவை ஹார்மோன்கள், என்சைம்கள், நோய் எதிர்ப்புப் பொருள்கள் (antibodies) ஆகியவை சுரப்பதற்குப் புரதங்களே உதவுகின்றன. மேலும் உயிரினங்களுக்கு

வேண்டிய ஆற்றலைக் கொடுப்பதற்கு இவை மூலமாக இருக்கின்றன.

புரதங்களின் அமைப்பில் அடிப்படையானவை அமினோ அமிலங்கள். இயற்கையில் கிடைக்கும் அமினோ அமிலங்கள் அனைத்திலும், அமினோ தொகுதி α-கார்பன் அணுவில், (அதாவது கார்பாக்சில் தொகுதியுடன் இணைந்திருக்கும் கார்பன் அணுவில்) இணைந்திருக்கும். அமினோ அமிலங்களில் இருபதுக்கும் மேற்பட்ட அமினோ அமிலங்கள் உண்டு. அமினோ அமிலங்களில் மிக எளிய அமைப்புக் கொண்டது கிளைசின் (glycine), இதனுடைய அமைப்பு வருமாறு :

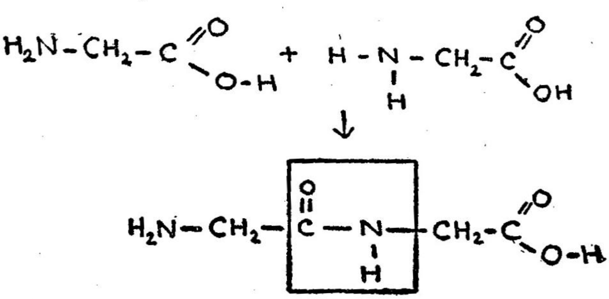


கிளைசீன் α- அமினோஅசெட்டிக் அமிலம்

அமினோ அமிலங்களுக்குரிய பொது வாய்பாடு R NH—CH_2-COOH. இந்த வாய்பாட்டிலுள்ள R கிளைசினிலுள்ள நைட்ரஜனுடன் இணைந்துள்ள ஒரு ஹைட்ரஜனுக்குப் பதிலாக அமைகின்ற தொகுதி.

புரதங்களின் கட்டமைப்பு

புரதங்களில் உள்ள அமினோ அமிலங்கள் ஓர் அமினோ அமிலத்திலுள்ள அமினோ தொகுதியும் பிறிதொரு அமினோ அமிலத்திலுள்ள கார்பாக்சிலிக் தொகுதியும் இணைந்து நீர்மூலக்கூறு ஒன்றை அகற்றி இணைப்பு ஏற்படுத்திக் கொள்ளும். இந்த வகை இணைப்புக்குப் பெப்ட்டைடு (peptide) இணைப்பு எனப் பெயர். இது வருமாறு :



இரண்டு அமினோ அமிலங்கள் ஒரு பெப்ட்டைடு இணைப்பு மூலம் இணைந்து அமைந்த சேர்மத்திற்கு இரு பெப்ட்டைடு (dipeptide) எனப் பெயர்; மூன்று அமிலங்கள் இணைந்தால் முப்பெப்ட்டைடு (tripeptide) எனப் பெயர். பல அமினோ அமிலங்கள் இணைந்த சேர்மங்களுக்குப் பல்பெப்ட்டைடு (polypeptide) எனப் பெயர். ஒவ்வொரு புரதமும், சில அமினோ அமிலங்கள் பெப்ட்டைடு இணைப்பு மூலம் ஏற்பட்ட பல்பெப்ட் டைடு ஆகும். ஒவ்வொரு புரதத்திற்கும் அமினோ அமிலங்கள் இணைந்திருக்கும் வரிசை அந்தந்தப் புரதத்திற்குரிய சிறப்பு அமைப்பு ஆகும். அமினோ அமிலங்களின் வரன்முறையைப் (வரிசை) புரதங்களின் முதன்மை அமைப்பு (primary strueture) என்கிறோம்.

புரதங்களுக்குச் சில சிறப்பியல்கள் உண்டு. அவற்றில் இயல்பிழத்தல் (denaturation) என்பதும் ஒன்று. இந்தவகை மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு வெப்பம், வலிமிகு அமிலங்கள், வலிமிகு காரங்கள், இன்னும் வேறு பல வேதிப் பொருள்கள் காரணமாகின்றன. முட்டையைச் சூடுபடுத்தும் பொழுது அஃது உறைந்து கட்டியாவது இந்த இயல்பிழத்தலாகும். இந்த மாற்றத்தின்போது புரோட்டீன்கள் தங்களது உயிரியல் வினை இயல்புகளை இழந்து விடுகின்றன.

புரதங்களை வகைப்படுத்துதல்

புரதங்களை அவற்றின் கரையும் இயல்புக்கேற்பவும், அவற் றின் வேதிக்கூறுகளுக்கேற்பவும், வகைப்படுத்துகிறோம். நீராற் பகுக்கும்பொழுது அமினோ அமிலங்களை மட்டும் கொடுக்கின்ற புரதங்களை எளிய புரதங்கள் (simple proteins) என்கிறோம். இவ்வகைப் புரதங்களை அவற்றின் கரையும் இயல்பையொட்டிப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்துகிறோம்.

புரதங்களின் பெயர்	கரைதிறன்	இருப்பிடம்
ஆல்புமின்கள்	நீரில் கரைவன	1. முட்டையின் வெள்ளைக் கருவிலுள்ள முட்டை ஆல்பு மின் 2. பாலிலுள்ள லாக்ட்டால் புமின் (lactalbumin) 3. இரத்தத்திலுள்ள சீரம் ஆல்புமின் (serum albumin)

க்ளாபுலின்கள்	நீரில் கரையாது; எனினும் விளாவிய உப்புக் கரைசலில் கரையும்	இரத்தத்தில் உள்ள சீரம் ஃகிளாபுலின் (serum globulin) பாலில் உள்ள லாக்ட்டோ க்ளாபுலின் (lacto globulin)
குளுட்டெனின்கள்	நீரில் கரையாது. நடுநிலை உப்புக்கரைசலிலும் கரையாது; விளாவிய அமிலங்களிலும் காரங்களிலும், கரையும்	கோதுமையிலுள்ள குளுட்டெனின், அரிசியிலுள்ள ஒரிசெனின் (oryzenin)

இணைப்புப் புரதங்கள் (Conjugated proteins)

சில புரதங்கள் நீராற் பகுபடும்போது அமினோ அமிலங்களைத் தவிர, புரதமல்லாத வேறு பொருள்களையும் கொடுக்கும். இவற்றிற்கு இணைப்புப் புரதங்கள் என்று பெயர். இவற்றில் இணைந்த தொகுதிகளின் (prosthetic groups) அடிப்படையில் இவற்றை வகைப்படுத்தலாம்.

புரதம்	இணைத்தொகுதி	பொருள்கள்
நியூக்ளியோப் புரதங்கள்	நியூக்ளியிக் அமிலம் (nucleic acid)	உயிரணுக்களின் கருக்கள்
கிளைக்கோ புரதங்கள்	கார்போ ஹைட்ரேட்டுகள்	உமிழ்நீரில் உள்ள மியுசின் (mucin)
ஃபாஸ்ஃபோ புரதங்கள்	ஃபாஸ்ஃபாரிக் அமிலம்	பாலிலுள்ள கேசின்
லிப்போப் புரதங்கள் (எண்ணெய்ப் புரதங்கள்)	லிப்பிட்கள் (எண்ணெய் வகைகள்)	ஃபிரினோஜென்

புரதங்களின் உயிர்வேதியியல் இயல்புகளின் அடிப்படையிலும் இவற்றை வகைப்படுத்தலாம். சில புரதங்களின் உயிரியல் வேதி இயல்புகள் பின்வருமாறு:

பொதுவகை	வினைபடும் வகை	பொருள்கள்
என்சைம்கள்	வினையூக்கிகள்	ப்டியாலின் (ptyalin) (அல்லது அமைலேஸ் amylase) உமிழ்நீரில் உள்ளது.
கட்டமைப்புப் புரதங்கள் (structural proteins)	திசுக்களை அமைப்பது	கெராட்டின் keratin) இவை மயிர், கம்பளி, தோல் ஆகியவற்றில் உள்ளன.
சுவாசப் புரதங்கள்	சுவாசம்	ஹீமோகுளோபின், சைட்டோகுரோம்கள் (cytochromes) மியோகுளோபின் (myoglobin)
ஹார்மோன்கள்	பேணுதல்	கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்புச் சிதைவைக் கட்டுப்படுத்தும் இன்சுலின் (insulin)

கட்டமைப்புப் புரதங்களை இழைவகைப் (fibrous) புரதங்கள் எனலாம். இந்தவகைப் புரதங்களில், புரதங்களின் இணைந்த சங்கிலிபோன்ற தொடர்கள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இழைகளாக அமையும். தசைநார்களிலும் இளம் எலும்புகளிலும் உள்ள கொள்ளகன் (collagen), தோல், மயிர், நகங்கள் இவற்றிலுள்ள கெரட்டின் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை.

உயிர்வேதியியல் மாற்றங்களிலும், உயிரியல் வளர்சிதை மாற்றங்களிலும் புரதங்களின் வினை முக்கியமானது. இந்த வகைப் புரதங்கள் பொதுவாக உருண்டை வடிவமானவை இவற்றைக் குமிழ் புரதங்கள் (globular proteins) எ

கிறோம். புரதங்களின் அமைப்பை நோக்கினால் அவை இழைப் புரதங்களாகவோ, குமிழ்ப் புரதங்களாகவோ தான் இருக்கும். இவற்றிடையே வேற்றுமை முக்கியமாக இவற்றின் வடிவத்தைப் பொறுத்தது. எனவே இம்முறையில் இரண்டுவகைப் புரதங்கள் உள்ளன என்றும் கொள்ளலாம்.

விட்டமின்கள், ஹார்மோன்கள், உயிர் எதிரினிகள்

உணவுப பொருள்களில் மிகக்குறைந்த அளவில் தேவைப் படுவது விட்டமின்கள் ; இந்தவகைப் பொருள்கள் உணவுப் பொருள்களில் இல்லாவிட்டால் சில குறிப்பிட்ட நோய்கள் உண்டாகும் ; இந்த நோய்கள் பற்றாக்குறை நோய்கள் (deficiency diseases) எனப்படும். இந்த வகை உணவுப் பொருள்கள் விலங்கினங்களுக்கு வேண்டிய ஆற்றலை உண்டு பண்ணுவதில்லை; இவை திசுக்களின் அமைப்பிலும் சேர்வதில்லை. உணவுப் பொருள்களில் விட்டமின்களின் தேவையைக் குறிப்பிட் டவர் இங்கிலாந்தைச் சேர்ந்த ஹாப்கின்ஸ் (Hopkins) என்பார். இவர் 1906ஆம் ஆண்டு, விலங்கினங்களின் உடல், தாவரங்களின் திசுக்களையோ அல்லது மற்ற விலங்குகளையோ உண்டு வாழ்வதற்கேற்றவாறு இருக்கின்றன. இந்த உணவுப் பொருள்களில், புரோட்டீன்கள், கார்போஹைட்ரேட்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள் தவிர இன்னும் வேறுபல பொருள்கள் உள்ளன எனக் கூறினார். உணவில் தேவையான இந்தப் பொருள்களை இவர் துணை உணவுக் கூறுகள் (accessory food factor) எனக் கூறினார். 1911ஆம் ஆண்டு ஃபங்க் (Funk) என்பார் இந்த வகைப் பொருள்களிலொன்றை நெல் தவிட்டிலிருந்து பிரித்தெடுத்தார். இது பெரி பெரி நோயைக் கட்டுப்படுத்தியது. இந்தப் பொருள்களுக்கு இவர் விட்டமின் (Vitamin) என்று பெயரிட்டார். தவிட்டிலிருந்து எடுத்த இப்பொருள் ஓர் அமீனாக (amine) இருப்பதாலும் இஃது உயிர் வினைக்கு வேண்டியதாலும் (Vital) இதை "Vitamine" என்று பெயரிட்டார். ஆனால் பல விட்டமின்களில் நைட்ரஜன் இல்லாததால் பின்பு இந்தச் சொல்லில் உள்ள "e"யை எடுத்து விட்டு "vitamin" என்றே மாற்றப்பட்டது.

இத்தகையப் பொருள்களில் அனேக விட்டமின்கள் கண் டறியப்பட்டன. இவற்றை நீரில் கரையும் விட்டமின்கள் எனவும், எண்ணெயில் (கொழுப்பில்) கரையும் விட்டமின்கள் எனவும் இரு வகைகளாகப் பிரிக்கிறோம்.

நீரில் கரையும் விட்டமின்கள்

விட்டமின் B-காம்ப்ளெக்ஸ், விட்டமின் C ஆகியன நீரில் கரையும் விட்டமின்கள்.

விட்டமின் B-காம்ப்ளெக்ஸ் பல விட்டமின்களைக் கொண்டது. தயமின் (Thiamine, vitamin B—1) எனப்படுவது தானியங்களின் உமியினடியில் உள்ள ஒரு வெண்மையான படிகப் பொருள். இது, அரிசித்தவிடு, கோதுமைத்தவிடு, ஈஸ்ட், கொட்டைகள், நெல்லிக்கனி, பட்டாணி, பீன்ஸ் ஆகியவற்றில் உள்ளது. உணவுப்பொருளில் இந்த விட்டமின் குறைந்தால் பெரி பெரி என்ற நோய் உண்டாகும். இதனால் பசியின்மை, உடலின் எடை குறைவு, களைப்பு, இதயம் சரிவர இயங்காமை முதலியன ஏற்படும்.

ரிபோஃளேவின் (Riboflavin—vitamin B—2) : இது மஞ்சள் கலந்த ஆரஞ்சு நிறமுள்ள படிகவடிவத்திண்மம். இது, ஈஸ்ட், இலைக்கறிகள், உடைக்காத தானியங்கள், உருளைக் கிழங்கு, கொட்டைகள், கல்லீரல், முட்டை, பால், சிறுநீரகம் ஆகியவற்றில் இருக்கிறது. இதன் பற்றாக் குறைவால் டெர்மாட்டிட்டிஸ் (dermatitis) என்ற தோல் வியாதி ஏற்படும்; நாக்குத்துடிப்பு ஏற்படும். உதடுகளிலும், கடைவாயிலிலும் வெடிப்பு ஏற்படும்.

நிக்கோட்டினமைடு (Nicotinamide) : நியாசின் (Niacin) என்பது விட்டமின் B வகையில் ஒன்று. இது நிலக்கடலை, ஈஸ்ட், கோதுமை, பச்சைக் காய்கறிகள், கிழங்குகள் ஆகியவற்றில் உள்ளது. விலங்கினங்களில் இது மீன், கல்லீரல், சிறுநீரகம், பால் ஆகியவற்றில் உள்ளது. உணவில் இது குறைந்தால் பெல்லாக்ரா (pellagra) என்ற தோல் வியாதி ஏற்படும்; தோல் பழுப்பு நிறமடையும், வயிற்றளைச்சல், மயக்க நிலை முதலியனவும் ஏற்படும்.

பிரிடாக்சைம் (Pyridoxime vitamin B-6) இஃது ஈஸ்ட், அரிசித்தவிடு, முளைவிட்ட தானியங்கள், முட்டைக் கரு, தேன் ஆகியவற்றில் இருக்கிறது. இந்த விட்டமின் குறைவால் குழந்தைகளுக்கு வலிப்பு நோய் அல்லது உதறல்கள் ஏற்படும்.

கோபாலமின் (Cobalamine—vitamin B—12)

கல்லீரல், சிறுநீரகம், இறைச்சி, மீன் ஆகியவற்றில் இந்த விட்டமின் இருக்கிறது. உணவில் இந்த விட்டமின் குறைந்தால் வளர்ச்சி தடைபடும். இரத்த சோகை ஏற்படும்.

விட்டமின் C-அஸ்கார்பிக் அமிலம் (ascorbic acid)

இதுவும் நீரில் கரையும் விட்டமின் வகையைச் சேர்ந்தது. இது கிச்சிலிவகைப் பழங்களில் (கிச்சிலிப் பழம், ஆரஞ்சுப் பழம்) அனாசிப்பழம், முட்டைக்கோசு, தக்காளி, ஸ்ட்ராபெரி, முள்ளங்கி, முருங்கைக்காய், கொய்யா, பப்பாளி ஆகியவற்றில் இருக்கிறது. இந்த விட்டமின் குறைபாட்டினால் சொறிநோய் (scurvy) ஏற்படும்.

கொழுப்பில் கரையும் விட்டமின்கள்

விட்டமின் A, விட்டமின் D இன்னும் வேறு சில விட்டமின்கள், எண்ணெய்களில் கரையும் இயல்புடையன.

விட்டமின் A-ரெட்டினால் (Retinol)

இது சுறா மீன் (shark), குறவை (cod) ஆகிய மீன்களில் ஈரலிலிருந்து எண்ணெயில் இறக்கிய சாறில் இருக்கிறது, மேலும் முட்டைக்கரு, பால், இறைச்சி ஆகியனவற்றில் உள்ளது. இது விலங்கினங்களில் இருந்தாலும் இவற்றிற்கு மூலம் தாவரங்களே. தாவரங்களில் இது கரோட்டீன் (carotene) ஆக இருக்கிறது. கரோட்டீன் மஞ்சள் நிறக் காய்கறிகளான காரட், தக்காளி, சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, மக்காச் சோளம் ஆகியவற்றில் உள்ளது. இஃது எலும்பு வளர்ச்சிக்கும், உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், நாக்கு, கண்கள் ஆகியவற்றின் திசுக்களின் வளர்ச்சிக்கும் அவசியம். கண்பார்வைக்கு இஃது அவசியம். இந்த விட்டமின் உணவில் குறைந்தால் கண்களில் வறட்சியும், மாலைக்கண் நோயும் ஏற்படும்

விட்டமின் D-கால்சிஃபெரால் (Calciferol)

இது முட்டையின் கரு, மீன், ஈரல்சாறு, வெண்ணெய் ஆகியவற்றில் உள்ளது. இஃது எலும்பு வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதது இதன் குறைபாடு காரணமாக எலும்புகள் சரியான உருவத்தில் அமையாது. இது இயற்கையில் சில ஸ்டிரால்களில் (sterols) சூரிய வெளிச்சம் படுவதால் உண்டாகிறது.

விட்டமின் E-டோக்கோஃபெரால் (Tocopherol)

இது பருத்தி விதை எண்ணெய், சோயாபீன் எண்ணெய், லெட்யூஸ் குதிரை மசால், பால் முதலியவற்றில் உள்ளது. இந்த விட்டமின், விட்டமின் Aஐ ஆக்சிஜனுடன் வினைபடாமல் பாது காக்கிறது. இந்த விட்டமின் குறைபாட்டினால் மலட்டுத்தன்மை, உடல் தளர்ச்சி ஆகியன ஏற்படும்.

விட்டமின்.K ஃபைலோகுயினோன் (Phylloquinone)

இது பச்சைக் கீரைகளிலும், இலைக்கறிகளிலும், குதிரை மசால், முட்டைக்கோசு, தக்காளி ஆகியவற்றில் உள்ளது. இது நீரிலும், எண்ணெயிலும் கரையும். இது இரத்தம் உறைவதற்கு அவசியம்.

விட்டமின் P-சிட்ரின் (Citrin)

இது கிச்சிலிப் பழங்களான கிச்சிலி, ஆரஞ்சு மற்றும் திராட்சைப் பழங்களின் தோலில் உள்ளது. இஃது இரத்தக் குழாய்களைச் சாதாரண நிலையில் பேணுவதற்குரியதாகிறது. இது. இரத்தத்தில் கால்சியத்தின் அளவை மிகைப்படுத்த உதவுகிறது. இந்த விட்டமின் குறைபாட்டால் இரத்த ஒழுக்கல் ஏற்படும். சிறுநீரகத்திலும் வயிற்றிலும் இரத்த ஒழுக்கல் ஏற்படும்.

ஹார்மோன்கள் (Harmones)

நாளமில்லாச் சுரப்பிகளினின்றும் சுரப்பவை ஹார்மோன்கள். இவை இரத்தத்துடன் கலந்து இரத்தக் குழாய்கள் மூலமாகச் சென்று குறிப்பிட்ட சில உறுப்புகளை அடைகின்றன. இந்த ஹார்மோன்களின் இயல்பால் ஒவ்வொரு உறுப்பும் தாம் செய்ய வேண்டிய உயிரியல் வினைகளை ஒழுங்காகச் செய்கின்றது. இத்தகைய ஹார்மோன்களைச் சுரக்கும் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளுள் பிட்டியூட்டரி (pituitary) தைராய்டு (thyroid) கணையத்திலுள்ள லாங்கர்ஹானின் திட்டுகள் (islets of Langerhans in pancreas), ஆட்ரீனல் (adrenal), இன உறுப்புகள் (gonads) ஆகியவை அடங்கும்.

பிட்டியூட்டரி ஹார்மோன்கள்

மூளையின் அடிப்புறத்தில் பிட்டியூட்டரி அமைந்துள்ளது. இதில் இரண்டு கதுப்புகள் உள்ளன. இவற்றிற்கு முன்புறக் கதுப்பு (anterior lobe), பின்புறக்கதுப்பு (posterior lobe) எனப்பெயர். முன்புறக் கதுப்பில் பல ஹார்மோன்கள் சுரக்கின்றன. இவை பிற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இக்கதுப்பு, குறைவாக வேலைசெய்தால் உடல் வளர்ச்சி குன்றி 'குள்ளத்தன்மை' (infantalism) ஏற்படுகின்றது. மாறாக இது மிகைபட வேலை செய்தால் வளர்ச்சி கூடுதலாகி 'ராட்சதத்தன்மை' (gigantism) ஏற்படுகின்றது. பின்புறக் கதுப்பிலிருந்து வாசோப்பிரெசின் (vassopressin), ஆக்சிடோக்சின் (oxytoxin) என்ற ஹார்மோன்கள் உற்பத்தி

வாகின்றன. வாசோப்பிரெசின் இரத்த அழுத்தத்தையும், ஆக்சி டாக்சின் கருப்பைச் சுவரின் தசைகளின் இயக்கத்தையும் கட்டுப் படுத்துகின்றன.

தைராய்டு

தைராய்டு கழுத்துப் பாகத்தில் உள்ளது. இதிலிருந்து தைராக்சின் என்ற ஹார்மோன் சுரக்கிறது. தைராக்சின் அடிப் படை வளர்சிதைமாற்றத்தையும், உடல் வளர்ச்சியையும் கட்டுப் படுத்துகிறது. இது குறைவாக இயங்கினால் கிரெட்டினிசம் (cretinism) என்ற நோய் ஏற்படுகின்றது. இந்நோயால் பீடிக்கப்பட்டவர் குள்ளமாகவும், மனவளர்ச்சி குன்றியவராகவும் இருப்பார். மாறாகத் தைராய்டு மிகைபட இயங்கினால் காய்ட்டர் (goitre) என்ற நோய் ஏற்படும். இந்த நோயால் பீடிக்கப்பட்ட வரின் விழி பிதுங்கியிருக்கும்; உடல் எடை குறையும்; இவர் எதற்கெடுத்தாலும் நடுங்குவார். கிரெட்டினிசத்தைப் போக்க தைராக்சின் ஹார்மோனை உடலில் செலுத்த வேண்டும்; காய்ட்டரைப் போக்க அதிகமாக வளர்ந்த தைராய்டுப் பகுதியை அறுவைச் சிகிச்சை மூலம் அகற்றவேண்டும். தைராக்சினில் அயோடின் உள்ளது. நமது உணவில் அயோடின் குறைந்தால் தைராய்டு வளர்ச்சி குன்றி கிரெட்டினிசம் உண்டாகும். தைராய்டு சுரப்பி இரத்தத்திலிருந்து, அயோடினை எடுத்துக் கொள்ளும்; மற்றைய திசுக்கள் எடுத்துக்கொள்ளும் அயோடினின் அளவைப் போல் தைராய்டு சுரப்பி எண்பது மடங்கு அயோ டினை எடுத்துக் கொள்ளும்.

லாங்கர்ஹான் திட்டுக்கள்

கணையத்தில் (pancreas) ஆங்காங்கே சில திட்டுகள் உள்ளன. இவை இன்சுலின் (insulin) என்ற ஹார்மோனைச் சுரக்கின்றன. சாதாரண நிலையில் குளுக்கோசைக் கிளைக்கோ ஜெனாக (glycogen) மாற்றி கல்லீரலில் சேர்த்து வைக்கும் நிகழ்ச்சியைத் தூண்டுகின்றது. போதிய அளவு இன்சுலின் சுரக்காவிட்டால் குளுக்கோஸ் கிளைக்கோஜெனாக மாறுவது தடைப்படும். இந்த நிலையில் இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அதிக மாக இருக்கும். அதிகப்படியான இந்த குளுக்கோசானது சிறு நீரகங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு சிறுநீருடன் வெளியே செல்லும். இப்படி நீருடன் குளுக்கோஸ் வெளியே செல்வது சர்க்கரை வியாதி அல்லது மேக நோயின் (diabetes) அறிகுறியாகும். சர்க்கரை வியாதியைக் குணப்படுத்த இன்சுலின் ஊசிபோட்டுக்கொள்ள வேண்டும். இன்சுலின் அதிகமாகச்

சுரந்தால் இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவு குறைந்து 'குளுக்கோஸ்முறை அதிர்ச்சி' (hypoglycemic shock) ஏற்பட்டு உணர்விழந்து இறுதியில் மடியும்படி நேரிடும்.

அட்ரீனல் (Adrenal)

சிறுநீரகத்தின் மேற்புறமாக அட்ரீனல் அமைந்துள்ளது. குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தில் கார்ட்டெக்ஸ் (cortex) என்ற வெளிப் பகுதியும், மெடுல்லா (medulla) என்ற உட்புறப் பகுதியும் காணலாம். வெளிப்புறப் பகுதியிலிருந்து கார்ட்டின் (cortin) என்ற ஹார்மோனும் உட்புறப் பகுதியிலிருந்து அட்ரீனலின் (adrenalin) என்ற ஹார்மோனும் சுரக்கின்றன, கார்ட்டினானது கார்போஹைட்ரேட் வளர்சிதை மாற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. கார்ட்டின் குறைந்தால் 'அடிசன் நோய்' (Addison's disease) உண்டாகும்.

இந்நோயின் அறிகுறிகள்: தசைகள் பலவீனமடைவதும், தோலின் நிறம் மங்கலாவதும் ஆகும். இந்நோய் முற்றினால் நோயாளி படுத்தபடுக்கையாகவே இருந்து முடிவில் இறக்க நேரிடும். இந்த ஹார்மோன் பயம் அல்லது கோபம் உண்டாகும் போது சுரக்கின்றது. இதனால் இரத்த அழுத்தம் கூடுகின்றது. இஃது அதிகமாகச் சுரந்தால் இரத்த அழுத்தம் கூடும். குறைவாகச் சுரந்தால் இரத்த அழுத்தம் குறையும்.

பாலின உறுப்புகள்

விந்துச் சுரப்பி (testis) ஆண் இன உறுப்பாகும். முட்டைச் சுரப்பி (ovaries) பெண் இன உறுப்பாகும். விந்துச் சுரப்பியில் ஆண்ட்ரஜென் (androgen) என்ற ஹார்மோனும் முட்டைச் சுரப்பியில் எஸ்ட்ரோஜென் (estrogen), புரோஜஸ்டிரோன் (progesterone) என்ற ஹார்மோன்களும் சுரக்கின்றன. ஆண்ட்ரஜென் புற ஆண்பால் பண்புகளான மீசை, தாடி, மார்பில்முடி ஆகியவற்றின் வளர்ச்சிக்கும், ஆண்குரலுக்கும் காரணமாயிருக்கின்றது. எஸ்ட்ரோஜன் புறபெண்பாலுறுப்புகளான மார்பகங்கள், அகன்ற இடுப்பெலும்புகள், குறுகிய இடை போன்றவை வளரக் காரணமாயிருக்கின்றன. முட்டை கருவுறுவதற்கும், கருவுற்றமுட்டை கருப்பைச் சுவரில் ஒட்டி வளர்வதற்கேற்ற வகையில் கருப்பையை ஆயத்தம் செய்வதற்கும் புரோஜெஸ்ட்ரோன் காரணமாய் அமைகிறது.

உயிர் எதிரினிகள் (Antibiotics)

தொற்றுநோய்க் கிருமிகளை அழிக்கும் இயல்புடைய பொருள்கள் உயிர் எதிரினிகள் (antibiotics). எனப்படும். ஆங்கிலத்தில் இவற்றை anti-biotics என்று கூறுவதற்குப் பதிலாக "anti-microbiotics" என்பது மிகையும் பொருந்தும். தொற்றுநோய்களை உயிர் எதிரினிகளின் மூலம் குணப்படுத்தும் முறையை வேதியியல் மருத்துவம் (chemotherapy) எனக் குறிப்பிடலாம்: உயிர் எதிரினிகள் நோயாளியைக் காட்டிலும், நோயாளியின் உடம்புக்குள் புகுந்துள்ள உயிர்ப்பொருள்களுக்கு ஊறு செய்யும் இயல்புடையன. பொதுவாக் இவற்றை உயிரணுக்களிலிருந்து நொதித்தல் முறைப்படி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இந்த உயிரினங்களில் பல பூஞ்சணம், பாக்டீரியா, ஆக்டினோமைசெட்டிஸ் (actinomycetes) ஆகியவற்றால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவை சாதாரணமாக நிலத்தில் இருப்பவை.

நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிர்களில், பாக்டீரியாவே தனித்த காரணமாக அமைகிறது: இவற்றை இரண்டு வகையினதாகப் பிரிக்கலாம்; இவற்றை வகைப்படுத்தும் முறையே கிராம் (Gram) என்பார் ஏற்படுத்தியது. வண்ணக்கலவையில் இடும்பொழுது எவற்றில் அந்த நிறம் ஏறுகிறதோ அந்த பாக்டீரியாவை கிராம் வினைபடுவன அல்லது நிறம் ஏற்பவை (Gram positive) எனவும், கிராம்முரணியன (Gram negative) நிறம் ஏலாதவை எனவும் வகைப்படுத்தினார். சில உயிர் எதிரினிகள் நிறம் ஏற்பனவற்றை அழிக்கும் இயல்புடையவ; சில நிறம் ஏலாதனவற்றை அழிக்கும் இயல்புடையன. சில உயிர் எதிரினிகள் இரண்டுவகை பாக்டீரியாக்களையும் அழிக்கவல்லது. இவற்றைப் பரந்து செயல்படுவன (broad spectrum antibiotic) என்பர்.

பெனிசிலின் (Penicillin)

பெனிசிலின்கள் மிகச் சிறந்த பலன்தரும் உயிர் எதிரினி மருந்துகளாகவும், ஸ்டாஃபிளோக்காக்கஸ் (staphylococcus), ஸ்ட்ரெப்ட்டோக்காக்கஸ் (streptococcus), நியூ மோக்காக்கஸ் (pneumococcus), மெனிஞ்சோக்காக்கஸ் (meningococcus), கோனோக்காக்கஸ் (gonococcus) தொற்று நோய்களை ஏற்படுத்தும், நிறம் ஏற்கும் பாக்டீரியாக்களை அழிப்பதில் இவை பலனளிக்கின்றன. மற்றைய நுண்ணுயிர்களுக்கு எதிராகப் பெனிசிலின் பலனளிப்பதில்லை.

மெத்திசிலின் (Methicilin) : ஸ்டாப்ஃசிலின் (staphcilin) இது, அமினோ பெனிசிலானிக் அமிலத்திலிருந்து (amino penicillanic acid) தொகுக்கப்படுகிறது. பெனிசிலின் G-க்கு (Penicillin G) எதிர்ப்புச் சக்தியைக் கொண்டுள்ள நுண்ணுயிர் களை மெத்திசிலின் அழிக்க வல்லது.

ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் (Streptomycin)

இது ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் க்ரீசியூஸ் (streptomyses griseus) எனும் பூஞ்சணத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. க்ஷய ரோகத்திற்குக் காரணமான மைக்கோ பாக்ட்டீரியம் டியூபர் குளோசிஸ் (mycobacterium tuberculosis), ஸ்ட்ரெப்ட் டோக்காக்கை (streptococci) ஆகிய நிறம் ஏலா பாக்ட் டீரியாக்களை அழிக்கும் இயல்புடையது. இந்த உயிர் எதிரினி மருந்து க்ஷயரோகத்திற்கு சிறந்த சிகிச்சை மருந்து; இதைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தினால் காது செவிடாகும்.

குளோரோ மைசெட்டின் (chlorormycetin) அல்லது குளோரோ ஆம்ஃபெனிக்கால் (chloroamphenicol)

இது ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் வெனிசுலா (streptomycis venezula) என்னும் நுண்ணுயிரிலிருந்து எடுக்கப்படுறது. இந்த நுண்ணுயிர் வெனிசுலா, இல்லினாய் (Illinois), ஜப்பான் ஆகியவிடங்களிலுள்ள நிலத்தில் இருக்கின்றன. இது குறிப்பாக டைஃபாயிட் காய்ச்சல், வயிற்றுக்கடுப்பு ஆகிய குடல் சம்பந்தமான நோயை ஏற்படுத்தும் நிறம் ஏலா பாக்ட்டீரியாக் களை அழிக்கவல்ல சிறந்த மருந்து. இது டைஃபஸ் (typhus), வைரஸ் நியூமோனியா (virus pneumonia) ஆகியவற்றிற்கு எதிராக ஆரியோமைசின் (aursomycin), டெர்ராமைசின், (terramycin) செயல்படுவதுபோல் குளோரோமைசெட்டினும் செயல்படுகிறது.

ஆரியோமைசின் டெர்ராமைசின் (டெட்ராசைக்கிளின்) Aurcomycin, terramycin (tetracycline)

இவை பல நுண்ணுயிர்கட்கும் எதிரினிகளாகச் செயல்படுவ தால் இவை மிகுதியாகப் பயனாகிறது. இவை ஸ்ட்ரெப்ட்டோக் காக்கஸ், ஸ்டாஃபிலோக்காக்கஸ், நியூமோனியா என்ற விஷசுரம், கொனோரியா, சிஃபிலிஸ், டைஃபஸ், சிறுநீர்க்குழாய்களில் கிருமிகள் தொற்றுநோய் ஆகியவற்றிற்குரியதான எதிரினிகள். இவை பூஞ்சணங்களால் ஏற்படும் தொற்றுகளுக்கும் டியூபர்க்கின்

பாசிலை (tubercle bacilli) ஆகியவற்றிற்கும் இவை பயன்படா. நிலத்திலிருக்கும் ஸ்டெரெப்டோமைசிஸ், ஆரியோஃபாசியன்ஸ் (streptomyces aureofaciens) என்னும் நுண்ணுயிர்களிலிருந்து ஆரியோமைசின் உண்டாக்கப்படுகிறது. மேற்கூறிய நுண்ணுயிரைப்போன்ற இன்னொரு நுண்ணுயிரான ஸ்ட்ரெப்டோமைசிஸ் ரிமோசஸ் (streptomyces rimosus) என்பதிலிருந்து டெர்ரா மைசின் உண்டாக்கப்படுகிறது.

சில விலங்குகளின் உணவில் சிறிதளவு ஸ்ட்ரெப்டோமைசின், ஆரியோமைசின், டெர்ராமைசின், பெனிசிலின் ஆகியவற்றைக் கலந்து ஊட்டினால் அவற்றின் வளர்ச்சி அதிகப்படுகிறது. ஒரு பவுண்டு உணவில் 2 முதல் 5 மில்லிகிராம் உயிர் எதிரினி போதுமானது. உடல் வளர்ச்சி 10—20% வரை கூடுகிறது. இது குடல் பாதையில் உள்ள வேண்டாத நுண்ணுயிர்களை இந்த உயிர் எதிரினிகள் அழிப்பதால் ஏற்படுவதாகவும் இருக்கலாம்.

வினாக்கள்

1. விட்டமின்களுக்கும், ஹார்மோன்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

2. விட்டமின் பற்றாக்குறையினாலும், ஹார்மோன் செயல் இல்லாமையினாலும் ஏற்படும் அறிகுறிகளை இரண்டு மேற்கோள் காட்டி விளக்குக.

அத்தியாயம் 6

தொழிற் கரிம வேதியியல்

பிளாஸ்டிக்குகள்

தொகுப்பு முறையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருள்களில் மிக அண்மைக்காலத்திய பொருள்களில் பிளாஸ்டிக்குகள் ஒன்றாகும். இவை வேகமாக விரிவடைகின்றவை; உற்பத்தியின் அளவில் உச்சநிலையில் உள்ளவை. நாலாவிதப் பயன்களில் தலைசிறந்தவை. பிளாஸ்டிக்வகைப் பொருள்களில் சில வெகுகாலத்திற்கு முன்பிருந்தே பழக்கத்திலிருந்தாலும், வணிகத்துறையில் பெருமளவில் முதன் முதலில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது செல்லுலாய்ட் (பார்க்ஸ் Parkes) அடுத்தது பேக்கலைட் (Bakelite or Bakeland). தற்பொழுது நூற்றுக்கணக்கான பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் எந்தெந்த இயல்புடையனவாக இருக்கவேண்டுமோ அப்படியும், எந்தெந்தத் துறையில் பயன்படவேண்டுமோ அதற்கேற்றவாறும் செய்யப்படுகின்றன.

பிளாஸ்டிக்குகள் தொகுப்பு முறையில் ஆக்கப்பட்ட வெப்பத்தாலும் இறுக்கத்தாலும் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவத்தில் அச்சுக்குள் வடித்து எடுக்கப்படும் இயல்புடையவை. வெப்பமும் அழுத்தமும் இந்தப் பொருள்களைப் பலபடியாக்குவதற்குத் துணைபுரிகின்றன. இதனால் விளைந்த பொருள் மிக நீண்ட சங்கிலித் தொடர் போன்ற அமைப்பில் அணுக்களைக் கொண்டிருக்கின்றன இவை இணைந்து பெருமூலக்கூறுகளாக அமைகின்றன. இவற்றிற்குப் பெரும்பலபடிகள் (high polymers) எனப் பெயர்.

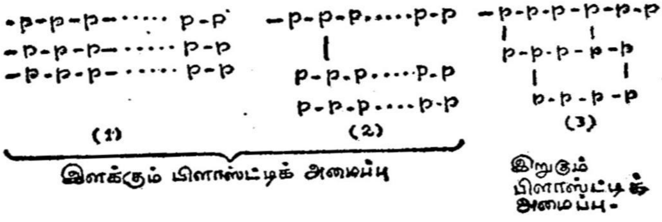
பிளாஸ்டிக் பொருள்கள் வேண்டிய உருவில் அச்சில் வளைவதற்கேற்ற இயல்புடையன. இந்தப் பொருட்களை வெப்பத்தால் இளகும் பிளாஸ்டிக்குகள் (thermo plastics) எனவும் வெப்பத்தால் இறுகும் பிளாஸ்டிக்குகள் (thermosetting plastics) எனவும் இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். இளகும் பிளாஸ்டிக்குகள் எந்த உருவில் அச்சில் இட்டு எடுக்கவேண்டுமோ அந்த உருவில் வளையும் தன்மையும், இவை இறுகியபின் மீண்டும் வெப்பத்தால் உருக்கி

ஓர் அச்சுக்குள் இட்டு வேண்டிய உருவில் வார்த்துக் கொள்ளும் இயல்புடையன. இவற்றில் எதுவும் கழிவு போவதில்லை; இவற்றை மீண்டும் உருக்கி வார்த்துக் கொள்ள இயலும். செல்லுலோஸ் நைட்ரேட், ஈத்தைல் செல்லுலோஸ், பாலிஸ்டைரீன், வினைல்பலபடிகள், பாலிஎத்திலீன் முதலியன இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை.

இறுகும் பிளாஸ்டிக்குகள்

வெப்பத்தாலும், அழுத்த நிலையிலும் இந்தவகைப் பிளாஸ்ட்டிக்குகள் வேண்டிய உருவில் வார்க்கப்பட்டாலும் இவை இறுகியபின் மீண்டும் இவற்றை உருக்கி வார்க்க முடியாது. இந்த வகையில் வார்ப்படத்தில் இவற்றை அதிக நேரம் வைத்திருக்க வேண்டும்; வெப்பத்தின் காரணமாகக் குறுக்கிணைப்பு (cross linking) ஏற்படும் வரை இவை வார்ப்படத்தில் இருக்க வேண்டும். இளகும் பிளாஸ்டிக்குகளை வார்ப்படத்தில் குளிர்ந்து இறுகும் வரை வைத்திருக்க வேண்டும்; ஆனால் இறுகும் பிளாஸ்டிக்குகளை வார்ப்படத்தில் இறுகியவுடன் சூடான நிலையிலேலே எடுத்துவிடலாம். ஃபீனால்ஃபார்மால்டிஹைடு, பாலிஎஸ்ட்டர், யூரியாஃபார்மால்டிஹைடு ஆகியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

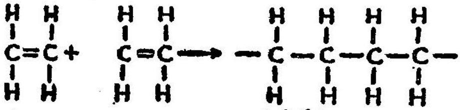
பலபடிகள் வெப்பத்தின் காரணமாக இறுகிவிடுகின்றன; எனினும் இறுதியில் கிடைக்கும் பொருளில் உள்ள அமைப்பு, பக்கக்கிளையில்லாத நெடுந்தொடர் அமைப்பாகவோ, அல்லது பக்கத்தொடர் ஒன்றுக்கொன்று அருகாமையில் இல்லாமல் விலகி உள்ள அமைப்பாகவோ, அல்லது நெடுந்தொடர்களுக்கிடையில் இறுகி இணைந்த குறுக்கு இணைப்பு உள்ள அமைப்பாகவோ ஏற்படலாம்; இந்த அமைப்புகளைக் கீழேகண்டவாறு குறிக்கலாம்.



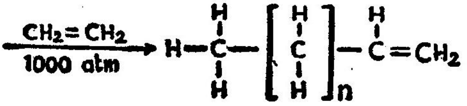
முதல் இரண்டு வகைகளும் வெப்பத்தால் இளகும் அமைப்புகள். இவற்றைப் படமாக மேலே காணலாம்; p எனக் குறிப்பிட்டிருப்பது பிளாஸ்டிக்கின் பலபடி அலகு (polymer unit) ஆகும்.

பாலித்தீன் (பாலி எத்திலீன்)

இது எத்திலீன் பலபடியான பொருள்



எத்திலீன் இருபடி



எத்திலீன் வாயுவுடன் ஆக்சிஜன் வினையூக்கியாக எடுத்துக் கொண்டு, அதனை 1000 முதல் 1200 வளிமண்டல அழுத்த நிலையில் 400°C வெப்பநிலைக்குச் சூடுபடுத்தினால் மேலே கண்ட பலபடியாகும் வினை நடைபெறுகிறது.

பாலித்தீன் மெழுகு போன்ற ஒரு திண்மப் பொருள். இது 80°C வெப்பத்தில் இளகி 115°C இல் உருகும் இயல்புடையது. இதன் ஒப்பு அடர்த்தி 0·92; எனவே இது தண்ணீரில் மிதக்கும். இது அடர் அமிலங்கள், காரங்கள் உட்பட வேதிப் பொருள்களால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. இது தூசி கலந்த தண்ணீரிலோ அல்லது வண்ணப் பொருள்கள் கலந்த தண்ணீரிலோ இருந்தாலும் இதில் இந்த மாசுக்கள் படிவதில்லை; பொருள்களை உறிஞ்சும் அல்லது ஒட்டிக்கொள்ளும் திறன் இதற்குக் குறைவு. இதனால் இது மின்கம்பிகளுக்கு நல்ல காப்பு உறைகளாகப் பயன்படுகிறது.

தண்ணீரில் கலந்த பாலித்தீன் குழம்புகளை மரக்கட்டை, சிமெண்ட், இன்னும் வேறுபலவற்றை ஈரம்படாமல் பாதுகாக்கும் பூச்சாகப் பயன்படுத்தலாம். இது மெழுகு மெருகளில் பயன்படுகிறது. இதன் வழியே ஒளி கசியும்.

எனினும் இதனுடன் வண்ணப் பொருள்களைக் கலப்பதன் மூலம் இதனை வெண்மையாகவோ, அல்லது பலவித நிறங்களிலோ

தயார் செய்யலாம். இந்த வகைப் பிளாஸ்ட்டிக் பொருள்களிலிருந்து கண்ணாடிபோன்ற பாத அணிகள், பொம்மைகள், விநோதப் பொருள்கள் முதலியவற்றை உற்பத்தி செய்யலாம். சாமான்களின் போக்குவரத்தில் ஈரம்படாமல் அனுப்புவதற்கு இவ்வகைப் பிளாஸ்ட்டிக் பொருள்களை வெளிப்புறத்தில் பாதுகாப்பாக இருக்கப் பயன்படுத்தலாம். சிதறாத கண்ணாடிப் பாதுகாப்பான கண்ணாடிகள் உற்பத்தியில் இஃது இணைப்புப் பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

பாலிவினைல் குளோரைடு (Polyvinyl Chloride-PVC)

வினைல் குளோரைடானது (vinyl chloride), 250° வெப்ப நிலையில் பென்சாயில் பெராக்சைடு (benzoyl peroxide) வினையூக்கியாக உடனிருக்கும் பொழுது பலபடியாகிப் பாலிவினைல் குளோரைடைக் கொடுக்கிறது.

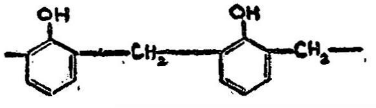
$$n\,CH_2{=}\underset{\substack{|\\ Cl}}{CH} \longrightarrow \left(-CH_2-\underset{\substack{|\\ Cl}}{CH}-\right)_n-$$

இது, இளகும் பிளாஸ்ட்டிக்கு. இதை 120°C வெப்ப நிலைக்குச் சூடுபடுத்தினால் சிதைந்துவிடுகிறது. இஃது எப்பொழுதும் வினைல் அசெட்டேட்டுடன் சேர்த்தே பலபடியாக்கப் படுகிறது.

பாலிவினைல் குளோரைடு பைப்புகள், விடுகுழல்கள், கையுறைகள், ஃபிலிம்கள், தாள்கள், இலேசான தார்ப்பாய்கள், நீர் ஒட்டாத உடுப்புகள், திரைகள், தரை ஓடுகள், இசைத்தட்டுகள் முதலிய பலவிதப் பொருள்கள் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது.

பேக்கலைட் (Bakelite)

இது தொகுப்பு முறையில் செய்யப்பட்ட முதல் பிளாஸ்டிக் பொருள்களில் முக்கியமானது. இது ஃபீனால், ஃபார்மால்டிஹைடு இரண்டும் கலந்து செய்யப்படுவது. இவ்விரண்டையும் கலந்து சூடாக்கும் பொழுது இவை குறுக்கம் அடைந்து நீர் அகற்றப்படுகிறது. மேலும் இவை பலபடியாகித் தொடர் மூலக்கூறாக மாறுகின்றன. தொடரில் மடங்கி வரும் கண்ணிகளின் அமைப்பு பின் வருமாறு :



சரியாகப் பக்குவப்படுத்தும் பொழுது இவ்விரண்டு வினைப் பொருள்களும் கடினமானதும், வெப்பத்தால் இளகாததுமான பொருளை உண்டாக்குகின்றன. இது சாதாரணமாக எந்தக் கரைப்பானிலும் கரைவதில்லை; இதனை மீண்டும் சூடுபடுத்தி இளக்க முடியாது. இது டெலஃபோன்கள், மின்சுவிட்சுகள், மின் காப்புப்பொருள்கள் செய்யப் பயன்படுகிறது.

செயற்கை இழைகள்

மனிதன் விருத்திசெய்த நுண்கலைகளில் ஒன்று இயற்கையில் கிடைக்கும் இழைகளை நூலாக ஆக்கிப் பின் அதனை துணியாக நெய்யும் கலை. பருத்தி, பட்டு, கம்பளி, சணல் ஆகியவை இயற்கை இழைகள். மனித சமுதாயத்திற்கு இந்தப் பொருள்களின் தேவை அளவிலும், நாலாவிதங்களிலும் என்றும் உயர்ந்து கொண்டே செல்கிறது. இது காரணமாகவே புதிய இழைகளைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. செயற்கை முறையில் புதிய இழைகளை ஆக்கும் முயற்சியின் வெற்றியே 'ரேயான்' எனப்படும் இழைகள். இது முழுக்கவும் செயற்கையான இழை என்று சொல்லமுடியாது. இது செல்லுலோசிலிருந்து (மர நார் அல்லது மர இழை) புதுப்பிக்கப்பட்ட இழை. மரக்கட்டை களிலிருந்து கிடைக்கும் செல்லுலோசை உரிய கரைப்பானில் கரைத்து இந்தக் கரைசலை மீண்டும் இழையாக மாற்றி இதனைப் பெறலாம்.

ரேயான்

இதற்கு ஒரு காலத்தில் செயற்கைப்பட்டு எனப் பெயர் உண்டு. இதனை உற்பத்தி செய்ய நான்கு முறைகள் உள்ளன.

1. சார்ட்டோனெட் முறை (Chardonette process)

பஞ்சிலிருந்து செல்லுலோஸ் நைட்ரேட் முதலில் செய்யப்படு கிறது. இதை ஈதர்-ஆல்கஹால் கலவையில் கரைக்கவேண்டும். இந்தக் கரைசலை நுண்துளையுள்ள பீச்சாங்குழல் வழியாக இழை களாகப் பீச்சவேண்டும்; இந்த இழைகளை ஒரு சூடான அறையில் பீச்சும் பொழுது கரைப்பான் எளிதில் ஆவியாகிவிட செல்லுலோஸ் நைட்ரேட் தொடர்ச்சியாக இறுகிவிடுவதால் இது இழைபோல மாறுகிறது. இது மிக நுண்ணிற இழையாகும். இது பளபளப் பானதும்கூட. இது எளிதில் தீப்பற்றிக்கொள்ளும் இயல்புடையது. இந்த இயல்பை மாற்றுவதற்கு இதனை சோடியம் ஹைட்ரோ சல்ஃபைட்டுக் கரைசலில் முழுக்கி எடுக்கவேண்டும்.

2. குப்ரம்மோனியம் முறை (Cuprammonium Process)

இந்த ஜெர்மானிய முறையில் செல்லுலோஸை, தாமிரசல்ஃபேட்-அம்மோனியா கலவையில் கரைக்க வேண்டும் இந்தக் கரைசலை விளாவிய கந்தக அமிலக் கரைசலுள் நுண்ணிய துளைகளுள்ள பீச்சாங்குழல் வழியாகப் பீச்சும் பொழுது செல்லுலோஸ் மீண்டும் உண்டாகிறது.

3. விஸ்கோஸ் முறை (Viscos Process)

இந்த முறையில் முதலில் மரக்கூழ் தயாரிக்கப்படுகிறது. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு-கார்பன்டை சல்ஃபைடு கலவையில் மரக்கூழ் கரைக்கப்படுகிறது. இந்தக் கரைசல் பாகுபோல இருக்கும். இந்தக் கரைசலை விளாவிய கந்தக அமிலத்தின் வழியே பீச்சும் பொழுது இழைகள் மீண்டும் உண்டாகின்றன. இதைக் கழுவி, உலர்த்திப் பயன்படுத்தலாம்.

4. அசெட்டேட் முறை (Acetate Process)

செல்லுலோசை அசெட்டிக் அமிலம்-அசெட்டிக் நீரிலி கலவையில் கரைக்கவேண்டும். கெட்டியான நீர்மம் ஒன்று ஏற்படுகிறது. இதை அசெட்டோனில் கரைக்கவேண்டும். இந்தக் கரைசலை நுண் துளைகள் வழியாகக் காற்றில் பீச்சும் பொழுது அசெட்டோன் ஆவியாக மாற, மீண்டும் செல்லுலோஸ் அசெட்டேட் இழை கிடைக்கிறது.

நைலான் (Nylon)

தொகுப்பு முறையில் செய்யப்பட்ட முதல் சிறந்த செயற்கை இழை நைலான்.

இது அறுமெத்திலீன் ஈரமீனும் (hexamethylene diamine) அடிப்பிக் அமிலமும் (adipic acid) சேர்ந்து ஏற்பட்ட பலபடிச் சேர்மம். அறுமெத்திலீன் ஈர்அமீனில் $NH_2-(CH_2)_6-NH_2$ உள்ள $-NH_2$ தொகுதியும், அடிப்பிக் அமிலத்தி $(HOOC-(CH_2)_4-COOH)$ லுள்ள $-COOH$ தொகுதியும் இணைந்து குறுகி நீர் மூலக்கூறு ஒன்றை அகற்றுகின்றன; இதனால் ஓர் அமைடு $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{H}{|}}{N}-O$ தொகுதி ஏற்படுகின்றது. இது மீண்டும் மடங்கி மடங்கி இணைந்து பலபடிச் சேர்மத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. இந்த வினை பின் வருமாறு :

$$x\ HOOC-(CH_2)_4-COOH + x\ H_2N-(CH_2)_6-NH_2$$

$$\rightarrow -\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\left[NH-(CH_2)_6-NH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\right]_x NH-(CH_2)_6-NH- \quad + 2x\ H_2O$$

நைலான் 6,6
(Nylon 6,6)

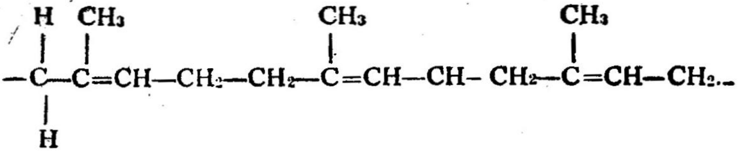
நைலான், இளகும் இயல்புடைய பலபடிச் சேர்மம். இதி லிருந்து இழைகளை முறுக்கு பிழிவதுபோல் நுண்துளையுள்ள சுற்றுப் பீச்சாங்குழல் வழியே பிழிந்து பெறலாம். இது ஒரு சிக்க லான பாலி அமைடு (polyamide). இது பார்ப்பதற்கு இயற்கைப் பட்டுபோல இருக்கும்; பட்டுபோலவே வலிமையுடையது. இது பட்டைக் காட்டிலும் வலிமையுடையதும், இழுவை வலிமையும் உடையது. தேய்மானத்தால் இதற்கு ஏற்படும் சேதாரம் குறைவு. உராய்வதால் இது சேதமடைவதில்லை. வெப்பத்தால் அதிகம் பாதிக்கப்படுவதில்லை. பல வேதிப் பொருள்களால் பாதிக்கப் படுவதில்லை. இதனால் இது உலர் சலவையைத் தாங்கும். இது பாரச்சூட்டிற்குச் சிறந்த பொருளாக அமைகிறது. விமானங் களை இறக்கும்பொழுது இழுத்து நிறுத்தும் கயிறுகளுக்கு இது பயன்படுகிறது.

இது பெய்ண்ட்டு அடிக்கும் தூரிகைகளுக்கும், கூடாரங்கள் அமைக்கும் கயிறுகளுக்கும், நீச்சல் உடை, பாரச்சூட் துருப்பு களுக்கு உடை, மீன்வலைக் கயிறுகள், அறுவை வைத்தியத்திற் குரிய தையல் இழைகள், பந்தடிமட்டைகளுக்குரிய கயிறுகள் முதலிய நாலாவிதப் பொருள்களுக்கு இது பயன்படுகிறது.

ரப்பர்

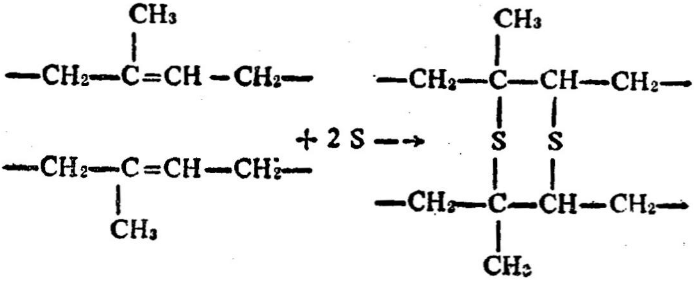
அன்றாட வாழ்வில் மனிதனின் வசதியான வாழ்வுக்குப் பயன்படும் பொருள்களில் ரப்பரும் ஒன்று. இது ரப்பர் மரத்தின் பாலில் கூழ்ம நிலையில் விரவியிருக்கின்றதும் இயற்கையிலே கிடைக்கின்ற பலபடிப் பொருள்களில் ஒன்றும் ஆகும். இது ஐசோப்ரீன் மூலக்கூறுகளில் ஆயிரக்கணக்கில் பலபடியாக இணைந்தது. ஐசோப்ரீன் மூலக்கூறுகள் $CH_2=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH=CH_2$,

இணைந்து பலபடியாகி சுருள் அமைப்பைக் கொண்ட பல சங்கிலித்தொடர் அமைந்த மூலக்கூறு. மூலக்கூறுகள் ஒன்றுட னொன்று இணைந்து பல்ஐசோப்ரீன் (சங்கிலித்) தொடர் சேர்மங் களை உண்டாகுகிறது. இந்த அமைப்பின் ஒரு பகுதி கீழே வருமாறு.



பலபடியாகும் வினையின் மூலம் ரப்பர் உண்டாவது ஒரு சேர்க்கைப் பலபடியாதல் வினை (addition polymerisation) யாகும். ரப்பரின் சராசரி மூலக்கூறு ஒன்றில் 2000-க்கு மேற்பட்ட ஐசோப்ரீன் மூலக்கூறுகள் இணைந்து. பலபடியாகி இருக்கும். இதற்கேற்ற மூலக்கூறு எடை சுமார் 150,000 ஆகும்.

பண்படுத்தப்படாத ரப்பர் சூடானநிலையில் பிசுபிசுவென்று ஒட்டும் தன்மையுடையதாகவும், குளிர்ந்த நிலையில் வெட்டையாக நொறுக்கும் தன்மையுள்ளதாகவும் இருக்கிறது. இதற்கு இழுவைப்பலம் குறைவு. உராய்வதால் ஏற்படும் தேய்மானத்தை எதிர்த்து இருக்கும் இயல்புடையதல்ல. காற்றில் படுவதால் சிறிது சிறிதாக ஆக்சிஜனேற்றத்திற்குட்பட்டு நாளடைவில் கெட்டு விடும். இந்தக் குறைபாடுகளை எல்லாம் ரப்பர் வல்க்கனைஸ் (Vulcanization) செய்வதன் மூலம் திருத்தலாம். ரப்பர் வல்க்கனைஸ் செய்வதற்கு இதனுடன் கந்தகத்தைச் சேர்த்து 140°C வெப்ப நிலையில் சூடுபடுத்த வேண்டும். இதனுடன் வல்க்கனைஸ் செய்யும் பொழுது வினை ஊக்கிகள் சிலவற்றைச் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். சில ஐசோப்ரீன் மூலக்கூறுகளுடன் கந்தக அணுக்கள் சேர்கின்றன. ஐசோப்ரீனிலுள்ள இரட்டை இணைப்புடன் கந்தக அணுக்கள் சேர்வதால், ஐசோப்ரீன் தொடர்களுக்கிடையே பாலம் போல் குறுக்கு இணைப்பு ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் சிக்கலான அமைப்பு கொண்ட முப்பரிமாண அமைப்பு வலைமாதிரி ஏற்படுகிறது.

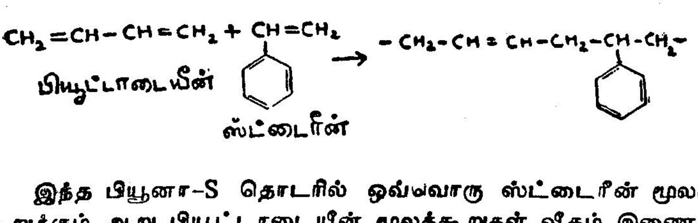


கந்தக அணு இந்த விதத்தில் வினைபடும் பொழுது ஏற்படும் ரப்பரின் கெட்டித்தன்மை எத்தனை இரட்டை இணைப்புகளைக் கந்தக அணுக்கள் இணைக்கின்றனவோ அதனைப் பொறுத்தது. பல ரப்பர் பொருள்களுக்கு 5 முதல் 8 விழுக்காடு கந்தகம் தேவைப்படுகிறது. 30 முதல் 50 விழுக்காடு கந்தகம் சேர்ந்தால் வல்க்கனைட் (Vulcanite) அல்லது கெட்டிரப்பர் ஏற்படுகிறது. புகைக்கரி, துத்தநாக ஆக்சைடு, ஆண்ட்டிமனி சல்ஃபைடு (antimony sulphide), ஈயவெள்ளை (white lead) போன்ற நிறமிகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் வண்ணத்தை ஊட்டுவதுமல்லாமல் நாட்பட உழைப்பதற்கும் ரப்பரின் இயல்பை மாற்றலாம்.

ரப்பர் மரத்தின் பாலிலிருந்து மட்டும் ரப்பர் எடுப்பது தவிரத் தொகுப்பு முறையிலும் செயற்கை ரப்பரைத் தயாரிக்கலாம். செயற்கை ரப்பர் தொழிலில் பயன்படும் மூலப் பொருள்கள் பெட்ரோலியம், நிலக்கரி, தானியங்கள், இயற்கை வாயு, சுண்ணாம்புக்கல், உப்பு ஆகியவை முக்கியமானவை. இயற்கை ரப்பருக்குரிய ரப்பர் பாலிலிருந்து நமக்கு வேண்டிய ரப்பரின் தேவையை நிறைவேற்ற முடியாததால் செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்ய வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. சில செயற்கை ரப்பர் வகைகளைப் பற்றிய செய்திகளைக் கீழே காணலாம்.

பியூனா-S அல்லது GR-S ரப்பர் (Buna S or GR-S rubber)

இது ரப்பரின் இயல்புகளை எல்லாம் கொண்ட ஒரு பொருள். இது பியூட்டாடையீன் (butadiene), ஸ்ட்டைரீன் (Styrene or vinyl benzene) ஆகிய இரண்டுவிதமான பொருள்கள் சேர்ந்து உண்டான இணைப் பலபடிப்பொருள், இவ்விரண்டும் நிறைவுறாச் சேர்மங்கள்.

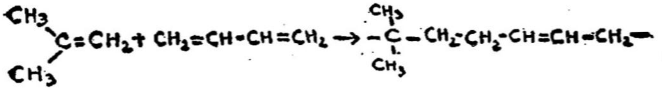


இந்த பியூனா-S தொடரில் ஒவ்வொரு ஸ்ட்டைரீன் மூலக்கூறுக்கும் ஆறு பியூட்டாடையீன் மூலக்கூறுகள் வீதம் இணைந்திருக்கின்றன. பியூட்டாடையீனை பெட்ரோலியத்திலிருந்தும்,

ஸ்ட்டைரீனை பெட்ரோலியத்திலிருந்தும், நிலக்கரியிலிருந்தும் பெறுகிறோம். இவ்விரண்டு பொருள்களையும், சோப்புக் கரைசலைப் பயன்படுத்தி ஒரு பால்மமாக (emulsion) மாற்றுகிறோம். இந்தப்பால்மத்தை கரிமப் பெராக்சைடு ஒன்றை வினையூக்கியாகப் பயன்படுத்தியும், அழுத்த நிலையிலும் சிறிது வெப்பப்படுத்தினால் பியூனா-S கிடைக்கிறது. இயற்கை ரப்பரைக் காட்டிலும், உராய்வுத்தேய்மானத்தைத் தாங்குவதில் சிறந்தது. எனினும் அதிக பளுவுடனும் வேகமாகவும் இயங்கும் பொழுது இது இயற்கை ரப்பரைக் காட்டிலும் விரைவில் சூடேறுகிறது.

பியூட்டைல் ரப்பர் (Butyl rubber)

இது ஐசோபியூட்டிலீன் (isobutylene), சிறிதளவு பியூட்டாடையீன் கலந்து ஏற்படும் இணைப்பலபடி ஐசோபியூட்டிலீன், பெட்ரோலியத்தைச் சிதைத்துப் பிளக்கும் பொழுது கிடைக்கிறது.



இது காற்றுப்பட்டால் ஆக்சிஜனேற்ற மடைந்து கெடுவதில்லை: வேதிப் பொருள்களால் தாக்கப்படுவதுமில்லை. வாயுகள் கசிவதைத் தடுப்பதில் இது இயற்கை ரப்பரைக்காட்டிலும் சிறந்தது. இதனால் இது உள் டியூப்களுக்குப் பயன்படுகிறது.

நியோப்ரீன் (Neoprene)

இது குளோரோப்ரீன் மூலக்கூறுகளிலிருந்து ஏற்பட்ட பலபடிப்பொருள். குளோரோப்ரீன் அசெட்டிலீனும் ஹைட்ரஜன் குளோரைடும் சேர்வதால் உண்டாவது. ஐசோப்ரீனின் அமைப்புக்கும் குளோரோப்ரீனின் அமைப்புக்கும் சிறிதளவுதான் வேற்றுமை. ஐசோப்ரீனிலுள்ள மீத்தைல் தொகுதிக்குப் பதில் ஒரு குளோரின் அணு இணைந்திருக்கும்.

நியூப்ரீன் பகுதியின் அமைப்பு :

$$—CH_2—CCl=CH—CH_2—$$

இதன் மூலம் ஏற்படும் ரப்பர் சிறந்த இயல்புகளுடையது. இது வெப்பத்தைத் தாங்கக் கூடியது, சூரிய வெளிச்சத்தால் மாறாதது. எண்ணெய்கள், மசவுகள், பெட்ரோல், இன்னும்

வேறுபல வேதிப் பொருள்களால் தாக்கப்படுவதில்லை. இது தேய்மானத்தைத் தாங்குகிறது. இது எண்ணெயால் பாதிக்கப்படாத சிறப்புவகை ரப்பராகப் பயன்படுகிறது, எண்ணெயால் பாதிக்கப்படாத டயர்கள், டியூப்கள், குளிர்சாதனப் பெட்டிகளின் கதவுகளின் இடுக்குகளில் உள்ள ரப்பர், எண்ணெய் செலுத்தும் குழாய்கள், இடுக்குப் பொருத்துக்கள் (gaskets) கையுறைகள், காலணிகள், சாமான்களைச் சுமந்து கடத்தும் பட்டைகளுக்கும் பயன்படுகிறது.

தயோக்கால் (Thiokol)

இது எத்திலீன் இருக்குளோரைடு (ethylene dichloride) சோடியம் நால் சல்ஃபைடு (sodium tetrasulphide) இரண்டும் கலந்து ஏற்பட்ட ஒரு இணைப்பலபடி.

$$Cl{-}CH_2{-}CH_2{-}Cl + Na_2S_4 \longrightarrow CH_2 - CH_2 - \overset{\overset{S}{\uparrow}}{S} - \overset{\overset{S}{\uparrow}}{S} - \; + 2\,Na^+ + 2\,Cl^-$$

இது தாழ்ந்த குளிர் நிலையிலும் நெகிழ்வுடையது; வெட்டையாவதில்லை. இது எண்ணெய்கள், பெட்ரோல், பென்சீன் வகை ஹைட்ரோக்கார்பன்கள் (கரைப்பான்கள்) ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படுவதில்லை. இது எண்ணெயால் பாதிக்கப்படாத குழாய்கள், பெய்ண்ட் பீச்சுக்குழாய், மின்சாரக் காப்புறைகள் ஆகியவற்றிற்குப் பயன்படுகிறது.

சாயங்கள்

பொருள்களின் மேல் சாயமேற்றும் தொழில், மிகப்பழங்காலந் தொட்டுப் பழக்கத்திலிருந்தது. பரம்பரையாகப் பாதுகாக்கப் பட்டுவந்த ஒரு கலையாகும். துவக்க காலத்தில் சாயத்தொழிலில் சில வேதிப் பொருள்களும், இயற்கையில் கிடைக்கும் சில பொருள்களும் மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டன. முன்பு இத்தொழிலின் வளர்ச்சி விஞ்ஞான முறையில் கண்ட செய்திகளையும் அனுபவங்களையும் கொண்டு நடைபெறவில்லை; ஆனால் பழுத்த அனுபவங்களின் அடிப்படையில் ஒருவரிடமிருந்து மற்றொருவருக்கு வழங்கப்பட்டு வந்த கலையாகவே வளர்ந்தது. இதுவே பெருஞ் செல்வமாகக் கருதப்பட்டது, இத்தொழிலும் இந்தச் செல்வத்தால் வளர்ந்தது என்றும் சொல்லலாம்.

சாயம் என்பது வண்ணப் பொருள்; மேலும் இந்த வண்ணப் பொருள் கலந்திருக்கும் (தண்ணீர் போன்ற) ஊடகத்திலிருந்து துணி, தோல் போன்ற வேறு பொருளின்மீது படியும் இயல்புடையதே சாயப்பொருள். வண்ணம் கொண்ட பொருள்களெல்லாம் சாயப் பொருள்கள் அல்ல, சாயங்களை இயற்கையில் கிடைக்கும் சாயங்கள் எனவும் தொகுப்பு முறைச் சாயங்கள் எனவும் பிரிக்கலாம். அவுரி, மஞ்சள் இயற்கைவகைச் சாயங்கள். தற்காலத்தில் பல நூற்றுக்கணக்கான சாயங்கள் தொகுப்பு முறையில் செய்யப்படுகின்றன. சாயங்களைத் துணிகளில் ஏற்றினால் அவை துணிகளில் உறுதியாகப் படிந்தும் இருக்கலாம்; எளிதிலும் விடுபடலாம். மேலும் இந்த வண்ணங்கள் நாளடைவில் மங்கிப் போகலாம் அல்லது வெளுத்துப் போகலாம். எந்த ஒரு சாயமும் என்றுமே நிலைத்து நிற்கும் என்று சொல்ல இயலாது. ஒரு சாயத்தைக் கெட்டிச்சாயம் என்று சொன்னால், அந்த சாயம் ஏறிய துணியோ, தோலோ அல்லது வேறு பொருள்கள் அழிந்து அல்லது பயனிழந்து போகும்வரை சாயம் விடாது இருக்கிறது என்று கொள்ளவேண்டும். பல சாயங்கள் சூரிய வெளிச்சம் அல்லது தண்ணீர்பட்டால் நிறம் மங்காமல் இருந்தாலும் அமிலங்கள் அல்லது காரங்களால் நிறம் மங்கிவிடும். சாயங்களை நாம் (1) அமிலவகைச் சாயங்கள் (2) காரச் சாயங்கள் (3) அலிசரின் அல்லது தோய்சாயங்கள் (mordant dyes) (4) நேரடிச் சாயங்கள் (5) கந்தகச் சாயங்கள் (6) அசோய்க் சாயங்கள் (7) தொட்டிச்சாயங்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

அமிலச் சாயங்கள்

இந்த வகைச் சாயங்களின் அமைப்பில் நைட்ரோ, ஒற்றை அசோ. நைட்ரோசோ, முப்ஃபீனைல் மீத்தேன் ஆந்த்ரக்குயினோன், குயினோலின் தொகுதிகள் கொண்ட சாயங்கள் அடங்கும். அமில வகைச் சாயங்கள் எல்லாம் சல்ஃபோனிக் அமிலங்களாகும். இவை பொதுவாக சோடியம் உப்புகளாகவே தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை கோட், சமுக்காளம் போன்ற துணிகளுக்குப் பயன்படுகின்றன. இவை சணல், தோல், காகிதம் முதலிய பொருள்கட்கும் பயன்படுகின்றன.

சாயமேற்றுவதற்குமுன் முதலில் இந்தச் சாயப் பொருள்களை குளிர்ந்த நீரில் கலக்கி ஒரே சீரான பசை போல் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். பின்பு இந்தக் கலவையைக் கொதிக்கும் தண்ணீரில் இட்டு நன்றாகக் கலக்கவேண்டும். இதனுடன்

சோடியம் சல்ஃபேட், கிளாபர் உப்புக் (Glauber's salt) கரைசலை இதனுடன் சேர்க்க வேண்டும். இந்த உப்பு சாயம் ஏறும் வேகத்தை மட்டுப் படுத்துவதால் சாயம் ஏறுவது ஒரே சீராக இருக்கும்படி கட்டுப்படுத்த முடியும். இதனால் துணி முழுவதும் நிறம் ஒரே அளவினதாக இருக்கும். இங்குப் பயன் படுவது கந்தக அமிலம், ஃபார்மிக் அமிலம், அசெட்டிக் அமிலம் ஆகியவை.

காரவகைச் சாயங்கள்

இந்தவகைச் சாயங்களில் காரத்தன்மைக்குக் காரணமான அமினோ தொகுதி இருப்பதால் இவற்றிற்கு இப்பெயர் ஏற் பட்டது. அமினோ தொகுதி, தனித்த நிலையிலும், அல்க்கைல் தொகுதி ஏறிய ($-N(CH_3)_2$, $N(C_2H_5)_2$—போன்ற) நிலையிலும் இருக்கலாம். இவை, ஹைட்ரோக்குளோரிக் அமிலம் அல்லது ஆக்சாலிக் அமிலம் ஆகியவற்றின் உப்பாகவே விற்கப்படுகின்றன. இந்தவகையில் மாஜெண்டா, ஆரமின் (auramin) அக்ரிடின் மஞ்சள் (acridine yellow), பிஸ்மார்க் பழுப்பு (Bismrak brown) ஆகியவை பழக்கத்திலுள்ளன.

காரச்சாயங்களைத் துணிகளில் நேரடியாகவோ அல்லது நிறம் ஊன்றிகளுடன் (mordants) சேர்த்தோ பயன்படுத்த லாம். நிறமூன்றிகள் என்பன இழைகளிடையேயும், சாயங்களி டையேயும் இணக்கமுறும் இயல்புடைய பொருள்கள். இதனால் இவை துணிகளின்மேல் சாயங்களை ஊன்றுகின்றன. காரப் பொருள்களின் இயல்புகள் இவை அமிலங்களுடன் கரையாத உப்புக்களை உண்டாக்குவதைப் பொறுத்திருக்கிறது. இவை ஒளிபட்டாலும், அமிலங்களுடனோ அல்லது காரங்களுடனோ படும் பொழுது அல்லது சலவை செய்வதால் நிறம் மங்கும் கம்பளி, அல்லது அசெட்டேட் ரேயான் துணிகளுக்கு இந்தச் சாயத்தை ஏற்றினால் சாயம் ஒளிபடுவதாலும், காரங்களாலும் கம்பளி, அல்லது அசெட்டேட் ரேயான் துணிகளுக்கு இந்தச் சாயத்தை ஏற்றினால் சாயம் ஒளிபடுவதாலும், காரங்களாலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை. எனினும் பருத்தித்துணியிலோ, விஸ் கோஸ்ரேயான் துணியிலோ இந்தவகைச் சாயம் ஏற்றப்பட்டால் இவை கெட்டியாக அமைவதில்லை.

அலிசரின் சாயங்கள் (Alizarin dyes)

அலிசரின் சாயங்கள் உலோக உப்புகளுடன் சேர்ந்து கரையாத சேர்மங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. தாவர இழைகள்

சாயப்பொருள்களுடன் உப்புகளை உண்டாக்குவதற்கு நிறம் ஊன்றிகள் உதவுகின்றன. பருத்தித்துணிகளில் சாயத்தை ஊன்றுவதற்கு டானிக் அமிலம் (tannic acid) பயன்படுகிறது.

டானிக் அமிலத்தின் அளவு, ஒரு குறிப்பிட்ட நிறத்தின் அழுத்தத்தைக் கட்டுபடுத்துகிறது. டானிக் அமிலத்தின் அளவு அதிகமானால் நிறமும் அழுத்தமாக அமையும். இதன் அளவு சாதாரணமாக 0 5—7·5% அளவில் அமையும். நிறம் ஊன் றிகள் தவிர இன்னும் நிறத்தை இருத்தும் அல்லது கட்டும் பொருள்களும் தேவைப்படும் குறிப்பாகக் காரச் சாயங்களுக்கு இந்தக் கட்டுப்பொருள்கள் தேவைபடுகின்றன. காரச்சாயங் கள் ஏற்றப்பட்ட துணிகளில் சாயம் கெட்டியாக இருப்பதில்லை. இதற்குக் காரணம் சாயங்களுடன் பயன்படுத்தும் டானிக் அமிலம் சாயங்களைக் கரைக்கும் இயல்புடையது. இந்த டானிக் அமி லத்தைக் கரையாத பொருளாக மாற்றுவதே இந்தக் கட்டுப் பொருள்களின் பயன். டார்ட்டார் எமெட்டிக் (tartar emetic), ஆண்ட்டிமனி ஃபுளோரைடு, அலுமினியும் அசெட் டேட், ஸ்டானிக்குளோரைடு, இரும்பு சல்ஃபேட் ஆகியவை கட்டுப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

நேரடிச் சாயங்கள்

துணிகளில் நிறமூன்றிகளின் அவசியமில்லாமல், நேரடியாக ஏறும் சாயங்கள் இவை. குளோரசால் கறுப்பு (chlorazol black), ஸ்டில்பீன் மஞ்சள் (stilbene yellow), பிரிமுலீன் (primuline) ஆகியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. இவற் றைத் துணிகளில் ஏற்றுவது எளிது. மேலும் இவற்றை பட்டு, கம்பளி, பருத்தி, ரேயான் ஆகிய பல இழைகளிலும் ஏற்றலாம்.

தொட்டிச் சாயங்கள் (Vat dyes)

இந்தவகைச் சாயங்கள் தண்ணீரில் கரையா. இவற்றுடன் சோடியம் பைசல்ஃபைட்டு, அல்லது சோடியம் ஹைட்ரோ சல்ஃபைட்டு ஆகிய உப்புடன் கலந்து ஆக்சிஜன் இறக்கமடையச் செய்கிறோம். இதனால் சாயம் நிறமிழந்து வெண்மைச் சேர் மத்தை உண்டாக்குகிறது; இவை காரத்தில் கரையும் துணி களிலோ, நூலிலோ இந்தக் கரைசலை அவற்றைக் கரைசலில் முழுக்குவதன் மூலம் ஏற்றலாம். பின்பு நூலைக் காற்றில் உலர விடும் பொழுது காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் மூலம் ஆக்சிஜனேற்றப் பட்டு சாயம் துணியில் ஒட்டிக்கொள்கிறது. இந்த சாயங்களை வேதியியல் அமைப்பு முறையின் காரணமாக ஆந்த்ரக்குயினோன்

(anthraquinone), இண்டிகோ வகை, சல்ஃபைடு சாயங்கள் என வகைப்படுத்தலாம். ஆந்த்ரக்குயினோன் வகைச் சாயங்கள் கெட்டிச் சாயங்கள்; இதற்கு அடுத்தவை சல்ஃபேட் வகை, பின்பு இண்டிகோவகைச் சாயங்கள். தொட்டிச் சாயங்கள் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை; இதற்குக் காரணம், இவற்றின் அதிகமான விலை. மேலும் சாயம் ஏற்றுபவர் இதன் நுணுக்கங்களை அறிந்து அவற்றின் படியே பயன்படுத்த வேண்டும்.

உள்ளூறு சாயங்கள் (Ingrain dyes)

இந்தவகைச் சாயங்களைத் துணியில் ஏற்ற வேண்டின் இந்தச் சாயங்களைச் செய்யவேண்டிய பொருள்களில்ஒன்றையோ சிலவற்றையோ முதலில் நூலில் ஏற்ற வேண்டும். பின்பு சாயத்தை உண்டாக்க வேண்டிய எஞ்சியபொருள் கரைந்த கரைசலில் நூலை முழுக்கினால் சாயம் துணியிலேயே உண்டாகிப் படிந்துவிடும்.

பெய்ண்ட்டுகள் (Paints)

உலோகத்தாலான பொருள்களுக்கும், மரச்சாமான்களுக்கும் பாதுகாப்பிற்காகவும், பார்வைக்காகவும் வெளிப்பூச்சுக் கொடுக்கிறோம். பாதுகாப்பிற்காகக் கொடுக்கப்படுவது முக்கியமாக வேதிப் பொருள்களாகும். இவை காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜனால் தாக்கப்படுவதில்லை. மேலும் காற்று மண்டலத்திலுள்ள வேறு வாயுக்களாலும் தாக்கப்படுவதில்லை. இத்தகைய பொருள்களில் பெய்ண்ட் முக்கியமானதாகும்.

பெய்ண்ட்டுகள் வெளிப்பூச்சுக்குப் பயன்படுவன; இவை உலர்ந்து, காற்றுப்படுவதால் இறுகிவிடுகின்றன. இந்தப் பெய்ண்ட்டுகளில் உள்ள முக்கியமான பொருள்கள் வண்ணத்தை யூட்டும் நிறமிகள் (pigments) தாங்கிகள் (vehicles) உலர்த்திகள் (driers) ஆகிய பயன்களைக் கொடுக்கும் பொருள்கள்.

நிறமிகள்

வண்ணத்தைக் கொடுப்பன நிறமிகள் அல்லது வண்ணப் பொருள்கள். நல்ல நிறமி என்பது கெடாமலிருக்கும் இயல்புடையதாகவும், பெய்ண்ட்டுகளில் இருக்கும் மற்றைப் பொருள்களுடன் சேர்வதால் மாற்றமடையாத பொருளாகவும் இருக்கவேண்டும். தண்ணீர் பட்டாலோ வேறு கரைப்பான்களுடனோ படும்

பொழுது இது தன் இயல்பு மாறாத ஒன்றாக இருக்கவேண்டும். காற்றிலுள்ள வாயுப் பொருள்களாலும் வேறு மாசுக்களாலும் பாதிக்கப்படாததாக இருக்க வேண்டும்.

வெகுவாகப் பயன்படும் நிறமிகளில் ஈயவெள்ளை (white lead) இது காரவகையினதான ஈயக்கார்பனேட். $Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$; டிட்டேனியம் ஆக்சைடு (titanium oxide TiO_2) துத்தநாக ஆக்சைடு (Zinc oxide, ZnO) லித்தோப்போன் (lithopone, $ZnS + BaSO_4$) ஆகியவை முக்கியமானவை.

ஈயச்செந்தூரம் (red lead), இரும்பின் சிகப்பு (red oxide of iron) ஆக்சைடு சிகப்பு வண்ணத்தைக் கொடுக்கப் பயன்படுகிறது. குரோம் மஞ்சள் (Chrome yellow) என்பது ஈயக்குரோமேட் (lead chromate); மஞ்சள் வண்ணத்திற்கு இது பயன்படுகிறது.

தாங்கிகள்

பெய்ண்ட்டுகளிலுள்ள வண்ணங்களையும், உலர்த்துகள். பிறவற்றையும் கொண்டுள்ளது தாங்கிகள் அல்லது ஊடகங்கள். இவை பெரும்பாலும் எண்ணெய் வகைப் பொருள்கள். வெளிப் புறப் பூச்சுகளில் பயன்படும் பெய்ண்ட்டுகளுக்கு ஆளிவிதை எண்ணெய் (linseed oil) சாதாரணமாகப் பயன்படுவது. இவை நிறைவுறா எஸ்ட்டர்கள் பல கலந்த கலவை. இவை காற்றுப்படும் பொழுது, காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் இவற்றிலுள்ள நிறைவுறாக் கரி அணுவில் சேர்கிறது. இந்த மாற்றத்தால் ஒரு கடினமானதும், பளபளப்பானதும் ஆன பொருள் ஏற்படு கிறது; இந்தக் கடினப்பொருள் ஈரத்தினால் பாதிக்கப்படுவ தில்லை. ஆளிவிதை எண்ணெயை நேரடியாகப் பயன்படுத்து வதற்குப் பதிலாக கொதிக்கவைத்த ஆளிவிதை எண்ணெயைப் பயன்படுத்துகிறோம். மேலும் இது எளிதில் உலர்ந்துவிடு கிறது. டர்ப்பெண்ட்டைன் (turpentine) சேர்க்கப்படுவதால் பெய்ண்ட்டுகளைப் பூசுவது எளிதாகிறது.

உலர்த்திகள் (Driers)

எண்ணெய் விரைவில் உலர்வதற்கு இவை பயன்படு கின்றன. தாங்கிகளான எண்ணெய்கள், பெய்ண்ட்டு விரைவில், உலர்வதற்கும், ஆக்சினேற்றவினை விரைவில் நடைபெறுவதற்கும், எண்ணெய் பலபடிச் சேர்மமாக விரைவில் மாறுவதற்கும் துணை நிற்கிறது.

வார்னீஷ்கள்

வார்னீஷ்கள் நிறமற்றவை. இவை கண்ணாடிபோல் ஒளி புகவிடும் பூச்சுகள். இவற்றின் நிறம் சேர்க்க வேண்டுமாயின் நிறங்களைச் சேர்ப்பதில்லை; அதற்குப் பதிலாக சாயங்களை இவற்றில் கலக்க வேண்டும். ஸ்பிரிட் வார்னீஷ், எண்ணெய் வகை வார்னீஷ் என இவை இரண்டு வகைப்படும்.

ஸ்பிரிட் வார்னீஷ்கள்: இந்தவகை வார்னீஷ்களில் ஊடகம் எளிதில் ஆவியாகும் கரைப்பான்கள். ஆல்கஹால், பென்சீன் போன்ற எளிதில் ஆவியாகும் நீர்மங்கள் கரைப்பான்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றில் பலவிதமான பிசின்களைக் கரைக்கலாம். இந்தக் கரைசல்களை சாமான்களின் மேல் தடவியபின், கரைப்பான் எளிதில் ஆவியாகிவிடும். பிசின்கள் அவற்றில் ஒட்டிக்கொள்ளும். இயற்கையில் கிடைக்கும் பிசின்கள் முன்பு பயனாயின. தற்பொழுது தொகுப்பு முறையில் செய்த பிசின்கள் பயனாகின்றன.

எண்ணெய் வார்னீஷ்கள்: ஆளிவிதை எண்ணெய், துங்க எண்ணெய், விளக்கெண்ணெய், சோயாபீன் எண்ணெய், ஆகிய எண்ணெய்களில் இயற்கை வகைப் பிசின்களையோ, தொகுப்பு முறைப் பிசின்களையோ கரைத்துப் பயன்படுத்தலாம். இவை கெட்டியாக இருந்தால் இவற்றை இளக்கமாக இருப்பதற்கு விளாவும் இளக்கிகளைப் பயன்படுத்தலாம். இவற்றுடன் உலர்த்திகளையும் பயன்படுத்தலாம். காற்றும் படும் பொழுது கரைப்பான்கள் ஆவியாகிவிடும். எண்ணெய்கள் காற்றினால் ஆக்சிஜனேற்றப்பட்டு உலர்ந்துவிடும். துங்க எண்ணெயில் (Tung oil) சேர்த்த வார்னீஷ்கள் தண்ணீரால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

ஒளிர்பூச்சுகள் (Lacquers)

இவை பெய்ண்ட்டுகள் போல ஒளி புகாத நிறமிகளைக் கொண்டிருக்கும்; எனினும் வார்னீஷ்கள் போல இவற்றின் கரைப்பான்கள் ஆவியாகும். இவை பலவகையான பொருள்களைக் கொண்டு அமையும்.

தெளிவான ஒளிப்பூச்சுகள் வார்னீஷ் போன்று ஆவியாகும் கரைப்பான்களைக் கொண்டிருக்கும். பளபளப்பு அதிகமாக இருக்கும். இவை கண்ணாடி போன்ற வழுவழுப்புக் கொடுக்கும்.

செல்லுலோஸ் எஸ்ட்டர்கள் பூச்சுகள்

வண்ணப் பொருள்கள் கலந்த இவ்வகைப் பூச்சுக்களில் பைராக்சிலின் (pyroxyline) அல்லது செல்லுலோஸ் அசெட்டேட் உள்ளது. இவற்றுடன் தொகுப்புவழிப் பிசின்களையும் நொறுங்கும் தன்மை இல்லாமல் இருப்பதற்கு இவற்றுடன் நெகிழ் ஊட்டும் பொருள்களையும் (plasticizers) சேர்ப்பதுண்டு. இவை அனைத்தையும் எளிதில் ஆவியாகும் பியூட்டைல் அசெட்டேட் போன்ற கரைப்பானில் கரைக்க வேண்டும். மேலும் ஒளி புகவிடாத நிறமிகளையும் சேர்க்க வேண்டும். இந்தவகைப் பூச்சுகள் வழவழப்பாகவும், கடினமாகவும் இருக்கும். உலோகச் சாமான்களுக்கு இவை பாதுகாப்பும் அழகும் ஊட்டுகின்றன. கார்களின் வெளிப்புறப் பகுதிகள், மோட்டார் சைக்கிள்கள், சைக்கிள்கள் ஆகியவற்றின் பூச்சுகள் இவற்றால் ஆனவை.

எனாமல்

இவை சிலிக்கான் சேர்மங்கள். இவற்றைச் சூடுபடுத்தும் பொழுது உருகி, உலோகச் சாமான்களில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. இவை பளிங்கு போன்று வழுவழுப்பானவை. கண்ணாடி செய்யப்பயன்படும் பொருள்களே இவற்றிலும் பயன்படுகின்றன. இந்த எனாமல்கள் கரிமக் கரைப்பான்களில் கரைவதுமில்லை, பாதிக்கப்படுவதுமில்லை. இவை பீங்கான் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவை வெப்பத்தால் அதிகம் பாதிக்கப்படுவதில்லை. இந்தப் பூச்சுகளை கிட்டத்தட்ட மண் பூச்சுக்கள் என்றே கூறலாம்.

வினாக்கள்

1. களிமண் ஒரு பிளாஸ்ட்டிக் பொருளா இல்லையா என்பதைக் காரணம் காட்டி விளக்குக.
2. இந்தப் பாடப் புத்தகத்தில் குறிப்பிடப்படாத, இளகும், இறுகும் பிளாஸ்ட்டிக் வகைச் சாமான்கள் சிலவற்றைக் குறிப்பிடுக.
3. கார்பன் அணுவின் இணைப்புக் கோணத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, ரப்பர் ஏன் இழுவை நிலைக்குட்படுகிறது என்பதை விளக்குக.
4. இயற்கை ரப்பர், இயற்கை இழைகள் ஆகியவற்றால் ஆன பொருள்களைக் காட்டிலும் தொகுப்பு முறைப் பொருள்கள் எவ்வகையில் சிறந்தவை ?
5. சாயங்களுக்கும், பெய்ண்ட்டுகளுக்குமுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை ?
6. ஒரு சாயத்திற்கும், ஒரு நிறமிக்கும் உள்ள வேறுபாடு யாது?

பகுதி ஈ — செய்முறை வேதியியல்

ஆய்வு — 1

பண்பறி பகுப்பாய்வு

ஒரு கலவையில் இடம்பெற்றுள்ள சேர்மங்களையோ, ஒரு சேர்மத்தில் அமைந்துள்ள வினையுறு தொகுதிகளையோ (reactive groups) கண்டறிவதே இவ்வகை ஆய்வின் நோக்கமாகும். கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொருளை விரிவான முறையில் பலவகை ஆய்வுகளுக்குட்படுத்தி, ஆய்வுகளின் முடிவுகள் நன்கு அறியப்பட்டு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள தொகுதிகளின் தன்மைகளுடன் ஒப்பிடுவதே இப் பகுப்பின் அடிப்படையாகும். எடுத்துக்காட்டாக, குளோரைடு எனும் அயனித் தொகுதி எப்பொருளில் இடம்பெறினும், வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலுடன் வெண்ணிற வீழ்படிவைக் கொடுக்கும் பண்புடையது. ஆதலின், ஆய்வுக்குள்ளாகும் எந்தவொரு பொருளும் இவ்வினையில் எதிர்பார்க்கும் விளைவை அளிக்குமாயின், அப்பொருள் ஒரு குளோரைடாக இருந்தாக வேண்டும்.

கனிமப் பகுப்பாய்வும், கரிமப் பகுப்பாய்வும்

பொதுவாக, சேர்மங்களை கனிமச் சேர்மங்கள், கரிமச் சேர்மங்கள் என வகையீடு செய்யலாம். கனிமச் சேர்மங்கள் அயனிகளின் சேர்க்கைகள். எனவே, அவற்றின் வினைகள் யாவும் அவற்றிலடங்கியுள்ள நேர்மின் அயனிகளின் வினைகளும் எதிர்மின் அயனிகளின் வினைகளுமேயாகும். கரிமச் சேர்மங்களில் அயனிப் பிணைப்பு இடம் பெறுவதில்லை. எனினும், வினைத்திறன் மிக்க தொகுதிகள் அமைந்துள்ளமையால், இவற்றின் வினைகள் சேர்மத்தைக் கண்டறிய பெரிதும் உதவுகின்றன.

கனிம வகை பண்பறி பகுப்பு

கனிமச் சேர்மங்கள் அமிலங்களாகவோ, காரங்களாகவோ உப்புகளாகவோதான் இருந்தாக வேண்டும், இவற்றுள் உப்புகளே பகுப்பாய்வுக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. ஆய்வுக்

காக கையாளப்படும் உப்பிலுள்ள நேர்மின் அயனியையும் (இதனை கார உறுப்பு அல்லது உலோக அயனி என்றும் குறிப்பிடுவதுண்டு) எதிர்மின் அயனியையும் (இதனை அமில உறுப்பு அல்லது அலோக அயனி என்றும் குறிப்பிடலாம்) கண்டறிவதற்கான செயல் முறையை ஐந்து பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அனைத்து அயனிகளின் வினைகளும் இந்த ஐந்து பிரிவுகளில் அடங்கிவிடுகின்றன. எனினும், பாடத் திட்டத்திற்கு அப்பாற்பட்ட அயனிகளின் வினைகளோ, அவற்றின் தொடர்பான செயல்முறைகளோ இங்குத் தரப்படவில்லை.

பண்பறி பகுப்பில் முறைவிளக்கத்தையும், உணர்ந்தறிதலையும் (observation), ஊகங்களையும் (inferences) மூன்று பத்திகளில் குறிப்பது மரபாகும். இவ்வெளிய முறையினால் ஓர் அயனியின் வினைகளை மனதிலிருத்துதல் எளிதாகின்றது.

I முன்னோடி ஆய்வுகள்

உப்பைக் கூர்ந்து கவனித்தல் வாயிலாகவும், சூடேற்றுதல் நீரிலிடுதல் போன்ற சில எளிய சோதனைகள் வாயிலாகவும் உப்பின் தன்மையைப் பற்றிய சில அறிகுறிகளைக் கண்டறிய இப் பகுதி உதவுகின்றது. ஆனால் இச் சோதனைகளின் அடிப்படையில் மட்டுமே உப்பின் இயல்பினை அறுதியிட முற்படுவது தவறாக முடியும். பின்பு நிகழ்த்தவிருக்கும் விரிவான பரிசோதனைகளில் சரியான ஊகங்களை மேற்கொள்ள ஓர் ஆதரவாக மட்டுமே இவற்றைக் கருத வேண்டும்.

(அ) உலர்நிலை சோதனைகள் (Dry tests)

(i) தோற்றம் (நிறம், படிகநிலை, நீர்க்கும் இயல்பு): பெரும்பாலான உப்புக்கள் வெண்மையாகவோ நிறமற்றோ இருப்பதால் நிறத்தைக் கொண்டு உப்பைச் சுட்டிக்காட்டுதல் இயலாது. இரும்பு, தாமிரம் ஆகிய உலோகங்களின் உப்புகள் யாவும் வண்ணம் தாங்கிய உப்புகளாதலின் வெண்ணிற உப்பு இவ்விரு உலோக அயனிகளைக் கொண்டதாக இருக்க முடியாது என்று மறைமுகமாகத் தீர்மானிக்கலாம்.

நைட்ரேட்டுகள் யாவும் படிகங்களாகவே உள்ளன. சல்பேட்டுகளுள் நீரில் கரையக்கூடிய சல்பேட்டுகளும் படிகங்களே யாகும். சோடியம், பொட்டாசியம், அம்மோனியம் கார்பனேட்டுகள் தவிர மற்றக் கார்பனேட்டுக்கள் படிக உருவற்றவை; தூள் வடிவானவை.

கால்சியம் குளோரைடு, மக்னீசியம் குளோரைடு. மக்னீசியம் நைட்ரேட், கால்சியம் நைட்ரேட், துத்தநாக நைட்ரேட் போன்ற சில உப்புகள் ஈரக் காற்றிலுள்ள நீரை உறிஞ்சி கரைசலாக மாறக்கூடும்; இவ்வியல்பைக் கொண்டு இவ்வுப்புக்கள் இருப்பதை ஓரளவு ஊகிக்கலாம்.

(ii) சூடேற்றல்: சில உப்புக்கள் வெப்பத்தால் சிதைவுறும். எடுத்துக்காட்டாக, கார்பனேட் உப்புக்கள் (சோடியம், பொட்டாசியம் கார்பனேட்டுக்கள் நீங்கலாக) யாவும் வெப்பத்தால் சிதைவுற்று கார்பன்டை ஆக்ஸைடு வாயுவை வெளிவிடுகின்றன. நைட்ரேட் உப்புக்கள் (சோடியம், பொட்டாசியம், அம்மோனியம் நைட்ரேட்டுக்கள் தவிர) யாவும் பழுப்பு நிறங்கொண்ட நைட்ரஜன்-டை-ஆக்சைடை உமிழ்கின்றன; ஆக்சிஜனும் வெளிவருகின்றன. அம்மோனியம் நைட்ரேட் வெப்பத்தால் சிதைவுற்று நைட்ரஸ் ஆக்சைடை வெளிவிடும்.

சல்பேட், சல்பைடு, குளோரைடு ஆகியன வெப்பத்தால் சிதைவுறா.

நன்கு உலர்ந்த ஒரு சிறு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு (கொடுக்கப்பட்ட) உப்பை எடுத்துக்கொண்டு நன்கு சூடேற்றுக. பழுப்பு நிற வாயு வெளியேறினால் அதன் பாதையில் ஸ்டார்ச்—பொட்டாசியம் அயோடைடு கலவைக் கரைசலில் நனைந்து எடுக்கப்பட்ட வடிதாளைப் புகுத்துக. வடிதாள் நீலநிறமாக மாறின், கொடுக்கப்பட்ட உப்பு ஒரு நைட்ரேட் உப்பாகும் (ஃபெரஸ் ஸல்பேட் காகிதம் செம்பழுப்பு நிறமாக மாறினாலும் நைட்ரேட் எனக் கொள்க.)

வெளியாகும் வாயு நிறமற்றதாகவும், மணமற்றதாகவும் இருப்பின், அதனை கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு (நீர்த்த சுண்ணாம்புக்) கரைசலில் செலுத்துக. கரைசல் பால்போல மாறிடின், உப்பு ஒரு கார்பனேட் எனக் கொள்க.

(iii) வண்ணச் சுடர் ஆய்வு: எளிதில் விடுவிக்கக்கூடிய நிலையில் ஓரிரு எலக்ட்ரான்களை தன்னகத்தே கொண்ட அணுக்களாலான உலோகங்கள் அயனி வடிவில் சுடரிலிடப்படும்பொழுது சுடருக்கு வண்ணமேற்றுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கால்சியம் உப்புகள் சுடரை செங்கல்லின் சிவப்பு நிறத்தைப்

பெறச் செய்கின்றன. தாமிர உப்பு சுடரை நீலப் பச்சை நிறம் கொண்டதாக்குகின்றது.

கொடுக்கப்பட்ட உப்பை ஒரு சிறு கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக் தட்டில் அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சற்றே கூழாக்கிக் கொள்க. ஒரு மெல்லிய பிளாட்டினக் கம்பி அல்லது கருகிய தென்னங்குச்சியை (charred splinter) மேற்கண்ட கூழிலிட்டு ஒளிதரா சுடரின் விளிம்பில் காட்டுக :

உணர்ந்தறிதல் (கவனம்)	ஊகம்
சுடர் செங்கல்-சிவப்பு நிறத்துடன் ஒளிர்கிறது	கால்சியம்
சுடரின் நிறம் நீலப்-பச்சையாகின்றது.	தாமிரம்

(iv) ஊதுகுழல் ஆய்வு அல்லது கரிக் குழியிலிட்டு ஆய்வு :

பெரும்பாலான கார்பனேட்டுக்கள் வெப்பமேவிட்டால் சிதைவுற்று ஆக்சைடாகவும் கார்பன் டை ஆக்சைடாகவும் மாறுகின்றன எனும் உண்மையின் அடிப்படையில் நிகழ்த்தப்படும் ஆய்வாகும் இது. உப்பை சோடியம் கார்பனேட் உப்புடன் கலந்து, கலவையின்மீது எரிகருவியின் சுடரைப் பாய்ச்சினால், இரட்டைச் சிதைவு நிகழ்ந்து, கொடுக்கப்பட்ட உப்பு கார்பனேட்டாக மாறும். இக் கார்பனேட் வெப்பத்தால் சிதைவுற்று ஆக்சைடாகும். சில உலோகமாகவே மாறக்கூடும். இவ்வாறு கிடைக்கப் பெறும் உலோக ஆக்சைடுகளின் தன்மையைக் கூர்ந்து நோக்கி உப்பின் உலோக அயனியை அனுமானிக்கலாம். எடுத்துக்காட்டு: துத்தநாக ஆக்சைடு உயர் வெப்ப நிலைகளில் மஞ்சளாகவும், அறை வெப்ப நிலைகளில் வெண்மையாகவும் இருக்கும். தாமிர உப்பு சிவப்பு நிறச் செதில்களாக (தாமிர உலோகப் படிவங்கள்) மாறும்.

சில ஆக்சைடுகளுடன் கோபால்ட் நைட்ரேட் கரைசலைச் (ஓரிரு சொட்டுக்கள்) சேர்த்து சூடாக்கினால் (கோபால்ட் ஆக்சைடு கொடுக்கப்பட்ட உலோக அயனியின் ஆக்சைடும் இணைத்துவிடுவதால்) வண்ண வண்ண அணைவுகளைப் (complexes) பெறலாம். இச் சேர்மங்களின் நிறங்களைக்கொண்டு உலோக அயனியை அறியலாம்.

உப்பை இரு மடங்கு சோடியம் கார்பனேட் உப்புடன் இரண்டறக் கலந்து, அக்கலவையை ஒரு கரித்துண்டின் குழிவான பகுதியில் வைத்து, ஓரிரு சொட்டுக்கள் நீர் சேர்த்து, ஊது குழலின் துணைக்கொண்டு சுடர் கலவையின்மீது படுமாறு ஊதுக :

கண்டறிதல் (கவனம்)	ஊகம்
சுடரின் வழியே ஊதுகையில் கலவை மஞ்சளாகவும், சுடரை விட்டு அகற்றியவுடன் வெண்மையாகவும் தோற்றமளிக்கிறது.	துத்தநாகம்
கரிக்குழியைச் சுற்றிலும் சிவப்பு நிறப்பொடி உருவாகின்றது.	தாமிரம்
கரிக்குழியைச் சாம்பல்நிற உலோக மணிகளும் அதனைச் சுற்றி மஞ்சள் நிறப்படிவமும் தோன்றுகிறது.	காரீயம்

கரிக்குழியிலுள்ள கலவை நன்கு சூடேற்றியபின்பு மஞ்சளாகவோ வெண்மையாகவோ இருப்பின், அதனுடன் ஓரிரு, சொட்டுக்கள் கோபால்ட் நைட்ரேட் கரைசலைச் சேர்த்து, மீண்டும் ஊதுகுழலால் சுடரை அதன்மீது பாய்ச்சுக :

கண்டறிதல்	ஊகம்
நீல நிறத்தூள்	அலுமினியம்
பச்சை நிறத்தூள்	துத்தநாகம்
ஊதா நிறத்தூள்	மக்னீசியம்

(ஆ) கரைதிறன்

கரைசல் நிலையில் நிகழ்த்தவேண்டிய ஆய்வுகளின் பொருட்டு நீரிலும், நீர்த்த அமிலங்களிலும் உப்பைக் கரைக்க வேண்டிய தேவை எழுகின்றது. நீரில் கரையாத உப்புகளைக் கொண்டு எவ்வாறு கரைசல் தயாரிப்பது என்பதனைத் தீர்மானிப்பதற்கு இந்த ஆய்வு உதவும்.

நைட்ரேட்டுகளும், சோடியம், பொட்டாசியம். அம்மோனியம் உப்புகளும் நீரில் கரைவன. இவற்றைக் கொண்டுக் கரைசல் தயாரிப்பது எளிது. சல்ஃபேட்டுகளுள் தாமிரம், துத்தநாகம், இரும்பு, மக்னீசியம், அலுமினியம் ஆகியவற்றின் சல்பேட்டுகள் நீரில் கரையக்கூடியவை. கால்சியம் சல்பேட் வெந்நீரில் கரையாது. காரீய சல்பேட் எந்த வெப்ப நிலையிலும் நீரில் கரையாது. சோடியம், பொட்டாசியம், அம்மோனியம், கார்பனேட்டுகள் தவிர மற்றைய கார்பனேட்டுகள் நீரில் கரையா. காரீய குளோரைடு வெந்நீரில் கரையும்; குளிர்ந்த நீரில் கரையாது. தாமிரம், இரும்பு, அலுமினியம், கால்சியம், மக்னீசியம், துத்தநாகம் ஆகியவற்றின் குளோரைடுகள் நீரில் கரையவல்லன.

நீரில் கரையக்கூடிய உப்பாக இருப்பினும், உப்புக்கரைசல் சோடியம் கார்பனேட் கரைசலுடன் வீழ்படிவை அளிக்கின்றதா என ஆய்ந்தறிதல் தேவை. இதற்கான காரணம் சோடியம் கார்பனேட் சாறு தயாரிப்பு என்ற தலைப்பில் (IV பிரிவில்) விளக்கப்பட்டுள்ளது.

நீரில் கரையாத உப்பாக இருப்பின் அதனை நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்திலோ, நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்திலோ கரைத்துப் பார்க்க வேண்டும். இக் கரைசல்தான் உலோக அயனிகளைக் கண்டறியும் ஆய்வுகளில் பயன்படும்.

II வாயுக்களாக வெளிவரும் விளைபொருள்களை ஆராய்தல்

உப்பை நீர்த்த அமிலங்களுடனோ, அடர் அமிலங்களுடனோ, எரிக்காரத்துடனோ வினையுறுத்தி, அதனின்றும் வெளியாகக் கூடிய வாயுக்களை ஆய்வுக்குட்படுத்துதலே இத்தலைப்பின் கீழ்வரும் ஆய்வுகளின் அடிப்படை. வாயுவின் தன்மையிலிருந்து உப்பின் எதிர் மின் அயனியை அறியலாம். எடுத்துக்காட்டு: நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் வினைப்படுத்துகையில் ஓர் உப்பு நுரைத்தலை (effervescence) உண்டாக்குகிறது எனக் கொள்வோம். நுரைத்தல் என்றால் வாயு உமிழ்தல் எனப் பொருள். வாயுநிறமும், மணமும் அற்றதாக இருப்பின் அதனை கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலில் செலுத்தி கரைசல் பால்போலாகிறதா எனக் கவனித்தல் வேண்டும். எதிர்பார்க்கும் விளைவு இருப்பின், வெளியான வாயு கார்பன்டை ஆக்ஸைடு என்றும், கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பு கார்பனேட் என்றும் கொள்ளலாம். அடிப்படை வினை:

$$MCO_3 + 2HCl \longrightarrow MCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

அமிலத்துடனோ, காரத்துடனோ வாயுப் பொருளை உமிழும் உப்புகளைக் கண்டறிவதற்கு விரிவான முறைகள்:

அமிலத்தில் உப்பை இடுவது உப்பின்மீது அமிலத்தை ஊற்று வதைக் காட்டிலும் சிறந்த வழிமுறையாகும். ஏனெனில், சில உப்புகள் அமிலத்துடன் சூடுபடுத்திய பின்புதான் வினையுறு கின்றன: அஃதாவது, சூடாக்கிய பின்பே வாயுக்குமிழிகள் வெளிவரும். அமிலக் கரைசலின் கொதித்தலும், வினையின் விளைவான நுரைத்தலும் ஒன்றேபோல் தோற்றமளிப்பதால், உண்மையிலேயே வாயு வெளியேற்றம் நிகழ்கின்றதா என்றறிவது கடினம். எனவே, சிறிது அமிலத்தை சோதனைக் குழாயில் சூடேற்றி, சுடரிலிருந்து அகற்றி பின்பு உப்பைச் சேர்க்க வேண்டும். இப்போது நுரைத்தல் தோன்றினால் வினை நிகழ்ந்து வாயுப் பொருள் வெளியாகின்றது என ஐயமறக் கொள்ளலாம்.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(அ) நீர்த்த HCl + உப்பு	நுரைத்தல்	
(i) வாயுவை நுகர்க.	அழுகிய முட்டையின் (நாசிக்கு ஒவ்வாது) நெடி (H_2S வாயு)	சல்பைடு உப்பு
(ii) காரீய அசிட்டேட் கரைசலில் நனைத்த வடிதாளை வாயுவின் பாதையில் புகுத்துக.	வடிதாள் கருமை நிறம் அடைகிறது	சல்பைடு உப்பு என்பது தெளி வாகின்றது
(ii) வாயு நிறமும், மணமும் அற்றிருப்பின் கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலில் செலுத்துக.	கரைசலில் பால் போன்ற வீழ்படிவு தோன்றுகிறது.	கார்பனேட் உப்பு

மேற்கூறிய இரு ஆய்வுகளில் முதல் ஆய்வில் சல்பைடு எனத் தெரியவருமாயின் இரண்டாவது ஆய்வினை நிகழ்த்தத் தேவையில்லை. ஏனெனில், எந்த உப்பிலும் ஒரே ஒரு எதிர்

மின் அயனியும் ஒரே ஒரு நேர்மின் அயனியும் மட்டுமே இடம் பெறும்.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(ஆ) அடர் கந்தக அமிலம் + உப்பு, சூடேற்றுக.	புகைமலிந்த வாயு வெளியாகின்றது (HCl)	
வாயுவின் பாதையில் அம்மோனியா கரைசலில் தோய்த்து எடுக்கப்பட்ட கண்ணாடித் தண்டின் முனையைச் செலுத்துக.	அடர்ந்த வெண்ணிறப் புகை	குளோரைடு உப்பு
(இ) அடர் கந்தக அமிலம் + உப்பு + MnO_2 சூடேற்றுக.	பசுமைகலந்த மஞ்சள் நிற வாயு வெளியேற்றம் (Cl_2)	
வாயுவைச் ஸ்டார்ச்-அயோடைடு கரைசலில் தோய்த்த வடிதாளைக் கொண்டு சோதிக்கவும்.	வடிதாள் கருநீல நிறமடைகிறது	குளோரைடு உப்பு

ஆய்வு (ஆ)-வில் புகையுடன் வாயு கிடைக்காவிடில் ஆய்வு (இ)ஐ நிகழ்த்துவது வீண் என அறிக.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(ஈ) அடர் கந்தக அமிலம் + தாமிரத் துருவல்கள் + உப்பு சூடேற்றுக.	சிவப்பேறிய பழுப்பு நிற வாயு நிறைந்த அளவில் வெளியாகின்றது.	நைட்ரேட் உப்பு

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(உ) உப்பு+சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல் சற்றே சூடேற்றுக.	கார நெடியுள்ள (pungent) வாயு	
வாயுவின் பாதையை அடர் HCl-ல் நனைத்த கண்ணாடி முனையால் குறுக்கிடுக.	அடர்ந்த வெண்ணிறப் புகை	அம்மோனியம் உப்பு

III உப்புக் கரைசலைக் கொண்டு நிகழ்த்தப்படும் ஆய்வுகள்

சோடியம் உப்புகள் யாவும் எளிதில் நீரில் கரைபவை என்ற உண்மையின் அடிப்படையில் நடத்தப்படும் ஆய்வுகள் இவை. உப்பை சோடியம் கார்பனேட்டுடன் இரட்டைச் சிதைவுக்குட்படுத்தி உப்பின் அமில உறுப்பை சோடியம் உப்பாக மாற்ற வேண்டும். கொடுக்கப்பட்ட உப்பு ஒரு சல்பேட்டாக இருக்குமாயின் இரட்டைச் சிதைவினால் அது சோடியம் சல்பேட்டாக மாறுகிறது. இதனை சல்பேட்டுக்கு வகுக்கப்பட்டுள்ள ஆய்வுக்குட்படுத்த வேண்டும். நீரில் கரையாத உப்புகளையும் எளிதில் கரையும் சோடியம் உப்புகளாக மாற்றி உப்பின் அமில உறுப்புகளைக் கண்டறியலாம். நீரில் கரையக் கூடிய உப்பாக இருந்தாலும், உப்புக் கரைசல் சோடியம் கார்பனேட் கரைசலுடன் வீழ்படிவு கொடுக்கக்கூடியதாக இருப்பின், உப்பை சோடியம் உப்பாக மாற்றியே இப்பகுதியிலுள்ள ஆய்வுகளை நடத்த வேண்டும். இல்லையேல், ஆய்வுகளுக்கு முன்னோடியாக அமிலம் சேர்க்கப்படும்போது விரும்பத்தகாத, குழப்பமூட்டும் வீழ்படிவுகள் தோன்றும்.

செய்முறை

சுமார் 0·5 கி. உப்புடன் இரு மடங்கு சோடியம் கார்பனேட் உப்பைக் கலந்து 20 மி.லி. நீர் சேர்த்து ஒரு 100 மி.லி. முகவையில் கொதிக்க வைக்கவும். நன்கு கொதித்தபின்பு வடிக்கட்டுக. வடிநீரை சோடியம் கார்பனேட் சாறு (Sodium

Carbonate Extract) என வழங்குகின்றனர். வடிகட்டிய சாற்றை மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்து கீழ்க்கண்ட ஆய்வுகளை நிகழ்த்துக.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(அ) சாறு + நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலம் (நுரைத்தல் நிற்கும் வரை) + வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசல்	தயிரையொத்த வெண்ணிற வீழ் படிவு	
வீழ்படிவை நிறைய அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலுடன் குலுக்குக	வீழ் படிவு கரைந்து விடுகின்றது	குளோரைடு உப்பு
(ஆ) சாறு + நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (நுரைத்தல் ஓயும் வரை) + பேரியம் குளோரைடு கரைசல்	எந்த அடர் அமிலத்திலும் கரையாத வெண்ணிற வீழ்படிவு	சல்பேட் உப்பு
(இ) சாறு + நீர்த்த கந்தக அமிலம் (நுரைத்தல் ஓயும் வரை) + ஃபெரஸ் சல்பேட் கரைசல் + அடர் கந்தக அமிலம் சோதனைக் குழாயின் சுவரினூடே சொட்டுச் சொட்டாக ஊற்றுக (கந்தக அமிலம் தனி அடுக்காக கீழே படியும்)	இரு நீர்ம அடுக்குகளுக்கும் இடைப்பட்ட ஒரு பழுப்பு நிற வளையம்	நைட்ரேட் உப்பு

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
IV தனி ஆய்வுகள்		
(அ) உப்புக் கரைசல் + நீர்த்த கந்தக அமிலம் + பொட்டாசியம் பெர் மாங்கனேட் கரைசல் (சொட்டுச் சொட்டாக)	பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசல் நிற நீக்கம் அடைகிறது.	ஆக்சிஜன் ஒடுக்கி [சல்பைடு, ஃபெரஸ் (ferrous) உப்பு]
(ஆ) குரோமைல் குளோரைடு ஆய்வு: உப்பு + பொட்டாசியம் டைகுரோமேட் உப்பு + அடர் கந்தக அமிலம்: சூடாக்குக.	சிகப்பு நிற ஆவி வெளியாகிறது	குளோரைடு உப்பு
சிகப்பு நிற ஆவியை நீரிலிட்டு அசெட்டிக் அமிலமும் காரீய அசெட்டேட் கரைசலும் சேர்க்கவும்.	மஞ்சள் நிற வீழ் படிவு	குளோரைடு உப்பு என்பது உறுதியாகிறது.
(இ) உப்புக் கரைசல் + நெஸ்லர் கரைசல் (பாதரச (II) குளோரைடு கரைசலில் பொட்டாசியம் அயோடைடு கரைசலை தொடக்கத்தில் உருவாகும் வீழ்படிவு கரையும் வரை ஊற்றித் தயாரிப்பதே நெஸ்லர் கரைசலாகும்.)	பழுப்பு நிற வீழ்படிவு	அம்மோனியம் உப்பு

V உலோக அயனிப் (நேர்மின் அயனி) பகுப்பாய்வு

சோடியம், பொட்டாசியம், அம்மோனியம் தவிர்த்த மற்ற நேர்மின் அயனிகள் யாவும் ஆறு தொகுதிகளாக வகையீடு செய்யப்படுகின்றன.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(அ) தொகுதிப் பிரிப்பு		
(i) உப்புக் கரைசல் + நீர்த்த HCl	வெண்ணிற வீழ்படிவு	முதல் தொகுதி (காரீயம்)
(ii) முந்தைய ஆய்வில் வீழ்படிவு கிடைக்காவிடில், அதே கரைசலில் H_2S வாயுவைச் செலுத்துக.	கருநிற வீழ்படிவு	இரண்டாவது தொகுதி (காரீயம், தாமிரம்)
(iii) முந்தைய ஆய்வில் வீழ்படிவு கிட்டாவிடில், உப்புக் கரைசலை மீண்டும் தயாரித்து அம்மோனியம் குளோரைடு + அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல்களைச் சேர்க்கவும்.	வெண்ணிற அல்லது பச்சை நிற அல்லது செம்பழுப்பு நிற வீழ்படிவு	மூன்றாவது தொகுதி (இரும்பு II, இரும்பு III, அலுமினியம்)
(iv) முந்தைய ஆய்வில் வீழ்படிவு கிட்டாவிடில், அதே கரைசலுள் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு வாயுவைச் செலுத்துக.	வெண்ணிற வீழ்படிவு	நான்காவது தொகுதி (துத்தநாகம்)
(v) முந்தைய ஆய்வில் வீழ்படிவு உருவாகவில்லையெனில், உப்புக் கரைசலை மீண்டும் தயாரித்து அதனுடன் அம்மோனியம் குளோரைடு + அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு + அம்மோனியம் கார்பனேட் கரைசல்களைச் சேர்க்கவும்.	வெண்ணிற வீழ்படிவு	ஐந்தாவது தொகுதி (கால்சியம்)

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(vi) முந்தைய ஆய்வில் வீழ்படிவு உருவாகா திருப்பின், அதே கரைசலுக்கு சோடியம் பாஸ்பேட் கரைசலைச் சேர்க்கவும்	வெண்ணிற படிகநிலை வீழ்படிவு	ஆறாம் தொகுதி (மக்னீசியம்)

ஆ) தொகுதிப் பகுப்பு (Group analysis)

(இங்கு உலோகத்தின் பெயர் அதன் அயனியையே குறிக்கும்)

எந்த ஒரு தொகுதியிலும் வீழ்படிவு கிடைத்தவுடன் அதற்குப் பின்புவரும் தொகுதிகளின் ஆய்வுகளை நடத்தவேண்டியதில்லை. ஒரு குறிப்பிட்ட தொகுதியில் வீழ்படிவு கிடைத்தால் அந்த வீழ்படிவைப் பயனுறுத்தி உலோக அயனியின் தன்மையை அறுதியிடலாம். இவ்வழிமுறை தொகுதியின் உட்பகுப்பு எனப்படும். ஒரே தொகுதியில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட உலோக அயனிகள் இடம் பெறுவதால் இவ் வழிமுறை கட்டாயத் தேவையாகும்.

முதல் தொகுதி

முதல் தொகுதியில் கிடைத்த வீழ்படிவை நன்கு கழுவி* நீருடன் சூடாக்குக. வீழ்படிவு வெந்நீரில் கரையும் (ஏனெனில், காரீயக் குளோரைடு வெந்நீரில் கரையக்கூடியது). இக் கரைசலைக் கொண்டு காரீய அயனிக்கான உறுதி ஆய்வுகளை நடத்தி காரீயம் இருப்பதை அறுதியிடலாம்.

*வீழ்படிவைக் கழுவும் முறை

வீழ்படிவின்மீது 5 மி.லி. நீர் ஊற்றி, நன்கு குலுக்கி, வீழ்படிவு தங்கும் வரை சோதனைக் குழாயைச் சற்றே நிறுத்தி வைக்கவும். தெளிந்தவுடன் வீழ்படிவின் மீது நிற்கும் நீரை இறுத்து ஊற்றவும். இதே முறையை இரு தடவை செய்தால் வீழ்படிவின் மீதுள்ள கரையக்கூடிய மாசு அகன்றுவிடும்.

காரீயத்திற்கான உறுதி ஆய்வுகள்

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(i) கரைசல் + பொட்டாசியம் குரோமேட் கரைசல்	மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு	காரீயம்
(ii) கரைசல் + KI கரைசல் வீழ்படிவை வெந்நீரில் கரைத்து குளிர்விக்க.	மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு தங்கநிறத் தூள்கள் போல் மின்னும்	காரீயம்

இரண்டாவது தொகுதி

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
தொகுதி வீழ்படிவு + நீர்த்த HNO_3 + 1 : 1 H_2SO_4; சூடேற்றுக.	(i) வீழ்படிவு வெண்ணிறம் அடைகிறது	காரீயம்
	(ii) வீழ்படிவு அமிலக் கலவையில் கரைந்து விடுகின்றது	தாமிரம்

காரீயக் குளோரைடு வெந்நீரில் கரையக்கூடியதாகையால், முதல் தொகுதியில் (வெப்ப மேலீட்டால்) தோன்றாதுபோயினும் இரண்டாவது தொகுதியில் சல்ஃபைடாக வீழ்படியும். எனவே தான் காரீயம் இரு தொகுதிகளிலும் இடம் பெறுகின்றது.

(காரீயத்திற்கான உறுதி ஆய்வுகள் முதல் தொகுதிப் பகுப்பிலேயே தரப்பட்டுள்ளது).

தாமிரத்திற்கான உறுதி ஆய்வுகள்

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(i) கரைசல் அசெட்டிக் அமிலம் + பொட்டாசியம் ஃபெர்ரோசயனைடு கரைசல்	செம்பழுப்பு நிற வீழ்படிவு	
(ii) கரைசல் + அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல்	துவக்கத்தில் தோன்றும் வெளிர் நீல நிற வீழ்படிவு கூடுதலாகச் சேர்க்கப்படும் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலில் கரைந்து கருநீலக் கரைசலைத் தருகின்றது.	தாமிரம்

மூன்றாவது தொகுதி

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
தொகுதி வீழ்படிவு + சோடியம் பெராக்சைடு (அல்லது சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசல்) + நீர் சூடாக்குக.	(i) வீழ்படிவு கரைகின்றது	அலுமினியம்
	(ii) வீழ்படிவு கரையவில்லை	இரும்பு

உறுதி ஆய்வுகள்
(அ) அலுமினியம்

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(i) கரைசல் + அம்மோனியம் குளோரைடு உப்பு; சூடாக்குக.	ஊன் பசையை (Gelatinous) யொத்த வெண்ணிற் வீழ்படிவு	அலுமினியம்

இரும்பு

(i) இரும்பு உப்பு, இரும்பு (II) வகையைச் சார்ந்ததா, இரும்பு (III) வகையைச் சார்ந்ததா என்பதனை அறிவதற்கு உப்புக் கரைசலில் நீர்த்த கந்தக அமிலத்தையும் பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலையும் சேர்த்து பொட்டாசியம் பெர் மாங்கனேட் நிற நீக்கம் அடைகிறதா எனக் கவனிக்க வேண்டும்.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(ii) கரைசல் + அடர் HCl + அம்மோனியம் தயோசயனேட் சல்ஃபோ சயனைடு கரைசல்	இரத்தச் சிகப்பு நிறக் கரைசல்	இரும்பு III
(iii) கரைசல் + பொட்டாசியம் ஃபெர்ரோசயனைடு கரைசல்	அடர் நீல நிறக் கரைசல்	இரும்பு III

நான்காவது தொகுதி

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(i) தொகுதி வீழ்படிவு + நீர்த்த HCl கரைசல் + NaOH கரைசல் (கூடுதலளவில்)	வீழ்படிவு கரைகின்றது	துத்தநாகம்
	துவக்கத்தில் தோன்றும் வீழ்படிவு கூடுதலாகச் சேர்க்கப்படும் NaOH கரைசலில் கரைகின்றது.	துத்தநாகம்
உறுதி ஆய்வு : மேற்கண்ட கரைசலில் H_2S வாயுவைச் செலுத்துக.	வெண்ணிற வீழ்படிவு.	துத்தநாகம்

ஐந்தாம் தொகுதி

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(ii) வீழ்படிவு + அசெட்டிக் அமிலம் கரைசல் + அம்மோனியம் ஆக்சலேட் கரைசல்	வீழ்படிவு கரைகின்றது வெண்ணிற வீழ்படிவு (அசெட்டிக் அமிலத்தில் கரையாது)	கால்சியம்

உறுதி ஆய்வு

தொகுதிப் பகுப்புக்குப் பின் நிகழ்த்தப்படும் சுடர் ஆய்வு. அஃதாவது, தொகுதியில் கிடைக்கும் வீழ்படிவைக் கொண்டு நடத்தப்படும் சுடர் ஆய்வில் கால்சியம் எனத் தெரியவரின், கால்சியம் என்பது உறுதியாகின்றது.

ஆறாம் தொகுதி

ஆறாம் தொகுதியில் வீழ்படிவு கிடைக்கப் பெற்றால் உப்பு ஒரு மக்னீசியம் உப்பு என்பது தெளிவாகிறது. ஊதுகுழல் கரிக்குழிச் சோதனையால் இம்முடிவை இறுதியாக்கலாம்.

ஆய்வு—2

அளவறி பகுப்பாய்வு

ஒரு பொருளில் எந்தெந்த சேர்மங்கள் அல்லது தொகுதிகள் இடம்பெற்றுள்ளன எனக் கண்டறிதல் பண்பறி பகுப்பு எனப்படும். பொருளின் தன்மை தெரிந்த பின்பு அதனுள் அடங்கியுள்ள சேர்மங்களின் அல்லது தொகுதிகளின் அளவை அறிதல் அளவறிபகுப்பாகும். இதனை இரண்டு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்: (i) எடையறி பகுப்பு; (ii) கனஅளவு அறிபகுப்பு. பிந்தைய வழிமுறையை மட்டுமே நாம் இங்கு காண்போம்.

கன அளவு அறிபகுப்பு: பொருள்களைக் கரைசல்களாக்கி கரைசல் வடிவில் வினைக்குட்படுத்தி, தகுந்த நிறங்காட்டிகளின் துணையுடன் இரு வினைப்பொருள்களுள் எதுவும் எஞ்சி நிற்காதவாறு வினையை முழுமையாக நிகழ்த்தி கரைசலின் செறிவை அறிய முயலுவதே இம் முறையின் சாரம். இதற்கு இரு கரைசல்களுள் ஒன்றின் செறிவு தெரிந்திருக்க வேண்டும். செறிவு தெரிந்த கரைசல் அளவறி கரைசல் (standard solution) எனப்படும்.

பயிற்சி 1

(அ) ஆக்சாலிக் அமிலம் கொண்ட அளவறி கரைசல் தயாரித்தல்.

(ஆ) பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டு கரைசலை நிர்ணயித்தல்.

நோக்கம்

ஆக்சாலிக் அமிலத்தினாலான அளவறி கரைசலைத் தயாரித்து, அக் கரைசலைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலின் செறிவை அறிதல்.

அடிப்படைக் கொள்கை

(i) ஒரு கரைசலில் கரைபொருளின் எடையும் கரைசலின் கன அளவும் துல்லியமாகத் தெரிந்திருப்பின், அக் கரைசல் அளவறி கரைசல் எனப்படும். துல்லியமான எடையில் ஆக்சாலிக் அமிலத்தை எடுத்து நீரில் கரைத்து, நன்கு தெரிந்த கன அளவுவரை நீரினால் விளாவினால், ஆக்சாலிக் அமிலத்தின் அளவறி கரைசல் கிட்டும்.

(ii) ஆக்சாலிக் அமிலம் ஓர் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கியாகும். பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டு ஓர் ஆக்சிஜனேற்றியாகும். எனவே, (H_2SO_4) அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் ஆக்சாலிக் அமிலத்துடன் வினையுறுகின்றது.

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

$$5H_2C_2O_4 + 5[O] \longrightarrow 5H_2O + 10\,CO_2$$

$KMnO_4$-ன் சமான எடை எண் $= \dfrac{\text{அதன் மூலக்கூறு எடை}}{5}$

ஆக்சாலிக் அமிலத்தின்

சமான எடை எண் $= \dfrac{\text{அதன் மூலக்கூறு எடை}}{2}$

ஆக்சாலிக் அமிலம் படிகங்களில் படிகநீர் உள்ளது. எனவே அதன் மூலக்கூறு வாய்பாடு $H_2C_2O_4 . 2H_2O$. படிகத்தை நிறுக்கும்போது இந்த நீர் மூலக்கூறுகளையும் சேர்த்தே நிறுக்கிறோம் என்பதை மனதில் கொள்க.

$\therefore H_2C_2O_4, 2H_2O$-ன் சமான எடை எண் $= \dfrac{H_2C_2O_4, 2H_2O}{2} = 63$

1 லிட்டர் 1N செறிவுக் கரைசல் தயாரிக்க 63 கி. ஆக்சாலிக் அமிலம் தேவை.

$\therefore$ 250 மி.லி. O . lN ,, ,, $\dfrac{63}{40} = 1{\cdot}575$ கி. தேவை.

ஆக்சாலிக் அமிலத்தின் அளவறி கரைசலுடன் $KMnO_4$-ன் கரைசலைத் தரம் பார்த்தல் வேண்டும்.

செய்முறை

(i) ஆக்சாலிக் அமில படிகங்களை சுமார் 1·6 கி. எடையளவுக்கு எடை புட்டியிலிட்டு வேதித் தராசில் துல்லியமாக நிறுத்தி எடையைக் குறித்துக் கொள்க. 250 மி.லி. கொள்ளளவு கொண்ட அளவறி குடுவையொன்றை நன்கு கழுவி, அதன்மீது ஒரு புனலைப் பொருத்துக. எடை புட்டியிலுள்ள படிகங்களை சிந்தாமல் சிதறாமல் இயன்ற அளவு புனலுக்கு மாற்றுக. சிறிதளவு எடை புட்டியில் ஒட்டியிருப்பின், அதனையும் புனலுக்கு மாற்றத் தேவையில்லை. எடை புட்டியை அதனுள் தங்கிவிட்ட மீதமுள்ள படிகங்களுடன் நிறுக்கவும். எடையைத் துல்லியமாகக் குறித்துக் கொள்க. மேற்கண்ட இரு எடைகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடு கரைசலுக்குத் தேவைப்படும் படிகங்களின் எடையாகும்.

புனலின்மீது காய்ச்சி வடித்த நீரை ஊற்றி, புனலின் பரப்பின் மீது ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் படிகங்களைக் கரைத்து அளவறி குடுவையினுள் சேர்த்துவிடுக. குடுவையிலுள்ள படிகங்கள் முழுமையாகக் கரையும்வரை புனலின் வழியே நீரை ஊற்றுக. புனலை அகற்றிவிட்டு, அளவறி குடுவையின் 250 மி.லி. கொள்ளளவுவரை நீரால் நிரப்புக. இதனை மிகுந்த கவனத்துடன் செய்தல் கட்டாயத் தேவையாகும். சிறிதளவு நீர் கூடுதலாகச் சேர்த்து விடின், கரைசலின் செறிவைக் கண்க்கிடுவதில் தவறு நேர்ந்து விடும். இதனைத் தவிர்க்கும் பொருட்டுக் குடுவையின் கொள் திறன் குறியை (mark) நெருங்குகையில், நீரை சொட்டுச் சொட்டாகச் சேர்த்தல் வேண்டும். குடுவையை அடைப்பானால் இறுக மூடி நன்கு குலுக்குக. கரைசலின் கன அளவும் கரை பொருளின் எடையும் துல்லியமாகத் தெரிந்திருப்பதால், இக் கரைசல் ஓர் அளவறி கரைசலாகும்.

w கி. ஆக்சாலிக் அமிலப் படிகங்களை 250 மி. லி. நீரால் விளாவியிருப்பின்.

அமிலத்தின் திறன் (நார்மாலிட்டி) $\frac{w \times 4}{63}$

(ii) மேற்கண்ட அளவறி கரைசலிலிருந்து 20 மி. லி. கரைசலைத் துல்லியமாகப் பிப்பெட் வாயிலாக ஒரு கூம்புக் குடுவைக்கு மாற்றுக. சுமார் 20 மி. லி. (ஒரு சோதனைக் குழாய் அளவு) நீர்த்த கந்தக அமிலத்தைக் கூம்புக் குடுவையில் ஊற்றுக. குடுவையை கை பொறுக்கக் கூடிய வெப்பநிலை (60°C) வரை

சூடாக்கி, சூடான கரைசலை ப்யூரெட்டில் எடுத்துக்கொள்ளப் பட்டுள்ள பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலுடன் தரம் பார்க்கவும். ப்யூரெட்டிலிருந்து பெர்மாங்கனேட் கரைசலைச் சொட்டுச் சொட்டாக ஊற்றி, ஒவ்வொரு சொட்டும் கலந்தவுடன் குடுவையை (கரைசல் வெளியே தெறிக்காதவாறு) நன்கு குலுக்குக. [கரைசலின் நிறம் பழுப்பாக (brown) மாறினால், கரைசலில் அமிலம் குறைவாக அளவில் உள்ளது எனப் பொருள் கொள்ள வேண்டும்.] இலேசான, குலுக்கியபின்பும் மாறாத, ரோஜா இதழையொத்த இளஞ்சிகப்பு (Pink) நிறத்தையடைந்தவுடன் பெர்மாங்கனேட் சேர்ப்பதை நிறுத்துக. தரம் பார்த்தலின் நடு நிலை இதுவேயாகும். தர அளவைக் குறித்துக் கொள்க. அடுத்தடுத்துத் தரம் பார்க்கையில் ஒரே தர அளவு கிட்டும் வரை தரம் பார்த்தலை மீண்டும் மீண்டும் நடத்த வேண்டும்.

கணக்கீடு

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

இங்கு

V_1, V_2 : முறையே பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட், ஆக்சாலிக் அமிலம் ஆகிய கரைசல்களின் கன அளவுகள்

N_1, N_2 : முறையே பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட், ஆக்சாலிக் அமிலம் ஆகிய கரைசல்களின் நார்மாலிட்டிகள் (திறன்கள்)

இச் சமன்பாட்டில் V_1, V_2, N_2 ஆகியன தெரிந்தவையாதலால் N_1ஐக் கணக்கிடலாம்.

1 லிட்டர் கரைசலில் $KMnO_4$-ன் எடை $= N_{KMNO_4} \times KMnO_4$-ன் சமான எடை எண்

$= N_{KMNO_4} \times 31.6$ கி.

பயிற்சி 2

(அ) ஃபெரஸ் *அம்மோனியம் சல்பேட் அளவறி கரைசல் தயாரித்தல்.

* ஃபெரஸ் அம்மோனியம் சல்ஃபேட்டை இரும்பு (II) அம்மோனியம் சல்ஃபேட் என்றும் குறிப்பிடலாம் என அறிக.

(ஆ) பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலின் திறனை நிர்ணயித்தல்.

நோக்கம்

ஃபெரஸ் அம்மோனியம் சல்ஃபேட்டின் அளவறி கரைசலொன்று தயாரித்து, அதனைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் கரைசலின் திறனை (செறிவை) மதிப்பிடல்.

அடிப்படைக் கொள்கை

மோர்ஸ் உப்பு என வழங்கப்படும் ஃபெரஸ் அம்மோனியம் சல்ஃபேட்டின் மூலக்கூறு வாய்பாடு $Fe\ SO_4\ (NH_4)_2\ SO_4 . 6H_2O$ ஆகும். ஃபெரஸ் சேர்மங்கள் யாவும் ஆக்சிஜன் ஒடுக்கிகள். மோர்ஸ் உப்புக்குப் பதிலாக ஃபெரஸ் சல்ஃபேட்டையும் ($FeSO_4 . 7H_2O$) பயன்படுத்தலாம். ஆனால் மிதத் தூய நிலையில் மோர்ஸ் உப்பு கிடைப்பதாலும், பெரஸ் சல்ஃபேட்டில் படிகநீரின் அளவைத் துல்லியமாகக் கணக்கிட இயலாதென்பதாலும் மோர்ஸ் உப்பைப் பயன்படுத்துகிறோம். மோர்ஸ் உப்பிலுள்ள அம்மோனியம் சல்ஃபேட்டும், நீர் மூலக்கூறுகளும் வினையில் ஈடுபடுவதில்லை என்பதை நினைவில் கொள்க. ஃபெரஸ் அயனி மட்டுமே வினையுறு பகுதியாகும்.

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$
$$2FeSO_4 + [O] + H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$

∴ மோர்ஸ் உப்பின் சமான எடை எண் = $\frac{\text{அதன் மூலக்கூறு எடை}}{1}$

$= FeSO_4 . (NH_4)_2SO_4 . 6H_2O$

$= 392$

மோர்ஸ் உப்பை எடைபோடும்போது அதிலுள்ள அம்மோனியம் சல்ஃபேட்டையும், படிக நீரையும் சேர்த்தே எடைபோடுகிறோம். ஆதலின் மூலக்கூறு எடைக் கணக்கீட்டில் அவை இடம் பெறுகின்றன.

செய்முறை விளக்கம்

மோர்ஸ் உப்பில் அளவறி கரைசல் தயாரித்தல் ஆக்சாலிக் அமில அளவறி கரைசல் தயாரிப்பினின்றும் கீழ்க்கண்ட இரு அம்சங்களில் மட்டுமே வேறுபட்டுள்ளது.

(i) மோர்ஸ் உப்பின் சமான எடை எண் 392. எனவே 250 மி.லி. அளவு 0.1 N கரைசல் தயாரிக்க சுமார் 10 கி. தேவைப்படும். சிறிய எடை புட்டியில் 10கி. மோர்ஸ் உப்பை நிறுப்பது இயலாது. இக்காரணத்தால் மோர்ஸ் உப்புக் கரைசல் 100 மி.லி. அளவே தயாரிப்பது வழக்கம். 100 மி.லி. 0.1 N கரைசல் தயாரிப்பதற்கு 3.9. கி. போதுமானதல்லவா ?

(ii) மோர்ஸ் உப்பு நீராற் சிதைவுறும். பழுப்பு நிற இரும்பு (III) ஹைட்ராக்சைடு வீழ்படியும். ஆகையால் மோர்ஸ் உப்பைக் கரைப்பதற்கும் விளாவுவதற்கும் நீர்த்த கந்தக அமிலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மோர்ஸ் உப்பு கரைசலை பெர்மாங்கனேட் கரைசலுடன் தரம்பார்க்கும் செயல்முறை ஆக்சாலிக் அமிலம் — பெர்மாங் கனேட் தரம்பார்க்கும் வழிமுறையையொத்ததே. ஆனால் இச் செய்முறையில் அமிலம் கலந்த மோர்ஸ் உப்புக் கரைசலை அறை வெப்பநிலையிலேயே (சூடேற்றாமலேயே) பெர்மாங்கனேட்டுடன் வினைபடுத்தலாம். நடுநிலை (end point) முந்தைய தரம் பார்த்தலைப் போன்றே ஒரு சொட்டு பெர்மாங்கனேட் கூடுதலாகச் சேர்ப்பதால் கிடைக்கும் நிலையான இளஞ்சிகப்பு நிறத்தின் தோற்றமேயாகும்.

கணக்கீடு

w கி. மோர்ஸ் உப்பு 100 மி.லி. கரைசலில் இடம் பெற்றால், கரைசலின் நார்மாலிட்டி $= \frac{w \times 10}{392}$

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

இங்கு

V_1 , V_2 : முறையே $KMnO_4$, மோர்ஸ் உப்புக் கரைசல்கள் ஆகியவற்றின் கன அளவு

N_1 , N_2 : முறையே $KMnO_4$, மோர்ஸ் உப்பு ஆகியவற்றின் கரைசல்களின் நார்மாலிட்டிகள்

மேற்கண்ட சமன்பாட்டின் வாயிலாக $KMnO_4$ கரைசலில் செறிவை அறியலாம்.

ஒரு லிட்டர் கரைசலில் $KMnO_4$ - ன் எடை $\Big\} = N_{KMnO_4} \times 31 \cdot 6$ கி.

ஆய்வு 3

கரிமப் பொருள் பகுப்பாய்வு

செய்முறை வேதியியல் நோக்கில் கனிமச் சேர்மங்களுக்கும் கரிமச் சேர்மங்களுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகளுள் தலையாயது உருகுநிலை, கொதிநிலை பற்றியதாகும். கரிமச் சேர்மம் (மிகத் தூய நிலையில் தயாரிக்கப்பட்டிருப்பின்) உருகுகையில் அதன் வெப்பநிலை மாறாது. உருகும் இயக்கம் துவங்கியமுதல் முடிவடையும்வரை உருகுநிலை மாறாதிருக்கும். சற்றே மாசு கலந்திருப்பின் சேர்மத்தின் உருகுநிலை வெகுவாக மாறிவிடும். (கனிமச் சேர்மம் தூய்மையான நிலையிலும்கூட எந்த ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையிலும் உருகுவதில்லை. முதல் படிகம் உருகுவதற்கும் கடைசிப் படிகம் உருகுவதற்கும் இடைப்பட்ட நேரத்தில் வெப்பநிலை மாறிக்கொண்டே இருகுக்ம். ஆகையால் ஒரு கனிமச் சேர்மத்தின் உருகுநிலையை வெப்பநிலை வரம்பாகத் தான் கூறமுடியும்.) இதனால் ஒரு கரிமப் பொருளின் உருகு நிலையை ஆய்ந்து அறிந்து அதன் தூய்மையை மதிப்பிட இயலும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு கரிமச் சேர்மத்தின் உருகுநிலை 121°C என வைத்துக்கொள்வோம். வர்த்தகரிடமிருந்து பெறப்பட்ட மாதிரிப் பொருள் (sample) தூய்மையானதுதான் எனத் தெரிந்து கொள்ள விரும்பினால் மாதிரியின் உருகுநிலை 121°C உள்ளதா என அறிதல் வேண்டும். இவ்வெளிய சோதனையின் வாயிலாக ஓரளவுக்கேனும் தூய்மையை மதிப்பிடலாம் 'ஓரளவுக் கேனும்' என்று குறிப்பிடுவதன் காரணம், இரு வேறு போருள்கள் ஒரே வெப்பநிலையில் உருகக்கூடும் வாய்ப்பு உள்ளது.

உருகுநிலை அறிதல்

செய்முறை : கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மத்தை நன்கு தூளாக்கி கழுவப்பட்டு உலர்ந்த பீங்கான் பரன்பின்மீது சிறு குவியலாக வைக்கவும். ஓர் உலர்ந்த நுண்குழாயை 10 செ. மீ. நீளத்திற்கு வெட்டி அதன் ஒரு முனையைச் சுடரில் காட்டுக. அந்த முனையில் குழாய் அடைபட்டுவிடும். பின்பு திறந்த முனையைச் சேர்மத்தூள் குவியலில் புகுத்துக. தூளில் சிறிதளவு குழாயினுள் புகும். சோதனைக்குழாய் கழுவப் பயன்படும்

தூரிகையின் பிடியின்மீது நுண்குழாயை மெல்லத் தேய்த்து, தூளைக் குழாயின் அடியில் படியுமாறு செய்யலாம். சுமார் ஒரு செ. மீ. உயரத்திற்குத் தூள் குழாயினுள் படியும்வரை தூளைச் செலுத்தவேண்டும்.

ஒரு 100 மி. லி. முகவையில் முக்கால் பங்கு அளவுக்கு அடர் கந்தக அமிலம், நீர்மநிலை பாரஃபின் (liquid paraffin), கிளிசரைன் ஆகியவற்றுள் ஏதேனும் ஒன்றினை எடுத்துக்கொள்க. ஒரு வெப்பநிலைமானியை அதன் பல்புப்பகுதி நீர்மத்தில் அமிழ்ந்திருக்குமாறு பொருத்துக. உருகுநிலை காணவேண்டிய பொருள் அடங்கிய நுண்குழாயை வெப்பநிலைமானியின் அருகில் நிறுத்தினால், பரப்புவிசையினால் நுண்குழாய் வெப்பநிலை மானி யுடன் ஒட்டிக்கொண்டு நிற்கும் (நுண்குழாயின் திறந்தமுனை நீர்மத்தின் மேற்பரப்புக்கு மேல் இருக்க வேண்டும்; தூளும் வெப்பநிலைமானியின் பல்பும் அருகருகே இருக்க வேண்டும்).

உயரம் குன்றிய சுடரால் முகவையைச் சூடேற்றுக. பொருள் உருகத் துவங்கும் வரை வெப்பநிலை உயர்ந்துகொண் டிருக்கும், சீரான உயர்வை நிலைப்படுத்த ஒரு கண்ணாடிக் கலக்கியால் நீர்மத் தொட்டியைக் கலக்குக. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடைந்தவுடன் வெப்பநிலை மேலும் உயராது நிலைத்து நிற்கும். இப்போது தூளைக் கவனித்தால் அது, உருகு வது தெரியவரும். உருகும் நிகழ்ச்சியின் இறுதிவரை வெப்பநிலை மாறாது. இவ் வெப்பநிலையே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொருளின் உருகுநிலையாகும். இதனைக் குறித்துக் கொள்க.

நன்கு நீர்மமாகியபின் குளிர்வித்தால் நீர்மப் பொருள் உறையத் தொடங்கும். உறைதல் முடியும்வரை வெப்பநிலை மாறாது. உறைநிலையையே உருகுநிலையாகவும் கொள்ளலாம். எனினும், வெப்பத் தயக்கம் (thermal hysterisis) எனும் தோற்றப் பாட்டினால் இரண்டிற்கும் சிறு வேறுபாடு உண்டு.

கரிமச் சேர்மத்தில் நைட்ரஜன், கந்தகம், உப்பீனிகள் (Halogens) ஆகிய தனிமங்களைக் கண்டறிதல்

லாசைனி ஆய்வு (Lassaigne's test) : கரிமச் சேர்மங்கள் யாவற்றிலும் கார்பனுக்கு அடுத்தபடியாக ஹைட்ரஜன் முதன்மை யான இடம் பெறுகின்றது. மலின அடிப்படையில் கரிமச் சேர்

மங்களில் மேற்கூறிய இரு தனிமங்களை அடுத்து ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், உப்பீனிகள், கந்தகம் என்ற இறங்கு வரிசை காணப்படும்.

நைட்ரஜன், கந்தகம், உப்பீனிகள் ஆகிய தனிமங்கள் யாவற்றையும் கண்டறிய ஒரே ஆய்வையே பயன்படுத்தலாம். சோடியம் உருகுச் சாற்று ஆய்வு (sodium fusion extract test) எனப்படும் இந்த ஆய்வின் அடிப்படை: கரிமச் சேர்மத்திலுள்ள நைட்ரஜன், கந்தகம் மற்றும் உப்பீனி அணுக்களை சோடியம் உப்புகளாக மாற்றி, அச்சோடியம் உப்புகளைக் கனிமவகைப் பகுப்பாய்வுக்குட்படுத்துதல். எடுத்துக்காட்டாக, சேர்மத்தில் இடம் பெறக்கூடிய குளோரின் அணுவை சோடியம் குளோரைடாக மாற்றி, பின்பு குளோரைடு அயனியின் ஆய்வை நடத்துவது அடிப்படைக் கருத்தாகும்.

ஒரு சிறு துண்டு சோடியத்தை (உலோகத்தை) வெட்டி சிறு சோதனைக் குழாயினுள் இடுக. (சோடியம் நீருடன் சடுதியில் வினைபுரியுமாதலின் சோடியத்தை நறுக்கியவுடன் வடிதாளில் ஒற்றி அதன்மேலுள்ள மண்ணெண்ணெயை அகற்றி நன்கு உலர்ந்த சிறு சோதனைக் குழாயினுள் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.) சோடியம் உருகி சிறு மணிபோல் தோற்றமளிக்கும் வரை சூடேற்றுக. ஒரு சொட்டு அல்லது ஒரு சிட்டிகை அளவு கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மத்தை உருகிய சோடியத்தின் மீது இடுக. குழாயின் அடிப்பாகம் சிவந்து ஒளிரும்வரை மேலும் சூடேற்றுக. மீச் சூட்டிலேயே சோதனைக் குழாயை ஒரு கல்வத்தினுள் (mortar) நீரில் அமிழ்த்துக. சூடான குழாயின் அடிப்பகுதி உடைந்து நொறுங்கும். நொறுங்கிய கண்ணாடித் துகள்களுடன் குழவியால் அரைத்து, ஒரு 100 மி.லி. முகவையில் கொதிக்க வைத்து வடிகட்டுக. வடிநீரில் நைட்ரஜன் சோடியம் சயனைடாகவும், உப்பீனிகள் சோடியம் ஹாலைடுகளாகவும், கந்தகம் சோடியம் சல்ஃபைடாகவும் கரைந்திருக்கும். இவ்வடிநீரை சோடிய உருகுச்சாறு என்பர். இச் சாற்றைப் பயன்படுத்தி மேற்கண்ட அயனிகளுக்கான ஆய்வுகளை நிகழ்த்தலாம்.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(i) **நைட்ரஜன் :**		
சாறு + ஃபெரஸ் சல்ஃபேட் கரைசல் + நீர்த்த கந்தக அமிலம்; சற்றே சூடேற்றுக,	அடர்ந்த நீல நிறத் தோற்றம்	கரிமச் சேர்மத்தில் நைட்ரஜன் அணு உள்ளது
(ii) **கந்தகம் :**		
(அ) சாறு + அசெட்டிக் அமிலம் + காரீய அசெட்டேட்	கருநிற வீழ்படிவு	கரிமச் சேர்மத்தில் கந்தக அணு உள்ளது
(ஆ) சாறு + சோடியம் நைட்ரோப்ரஸ்ஸைடு கரைசல்	ஊதா நிறம்	,, ,,
(iii) **உப்பீனிகள் :**		
சாறு + நீர்த்த HNO_3 + $Ag\ NO_3$ கரைசல்	அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடில் கரையக்கூடிய தயிரையொத்த வெண்ணிற வீழ்படிவு	சேர்மத்தில் குளோரின் அணு உள்ளது
	அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடில் எளிதில் கரையாத வெளிர்மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு	சேர்மத்தில் புரோமின் அணு உள்ளது
	அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடில் கரையாத மஞ்சள் நிற வீழ்படிவு	சேர்மத்தில் அயோடின் அணு உள்ளது

நைட்ரஜனும், கந்தகமும் கொடுக்கப்பட்ட சேர்மத்தில் இடம் பெற்றுள்ளன எனத் தெரியவரின், உப்பீனிகளுக்கான (halogens) ஆய்வை நிகழ்த்துமுன், சாற்றை அடர் நைட்ரிக் அமிலத்துடன் கொதிக்க வைத்தல் தேவையாகும். இல்லையெனில், ஊகங்கள் தவறாக அமையக்கூடும்;

கரிமச் சேர்மங்கள் வினைகள் யாவும் அவற்றில் அமைந்துள்ள வினையுறு தொகுதிகளின் (reactive or functional groups) வினைகளேயாகும். சில வினையுறு தொகுதிகளின் சிறப்பு வினைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆய்வு	கவனம்
(அ) கார்பனைல் தொகுதி (ஆல்டிஹைடுகளுக்கும், கீட்டோன்களுக்கும் பொதுவான தொகுதி)	
(i) ஒரு மி. லி. அளவு சேர்மத்தை நிறையுற்ற சோடியம் பை சல்பைட் கரைசலுடன் குலுக்குக.	வெண்ணிற படிகநிலை வீழ்படிவு
(ஆ) ஆல்டிஹைடு தொகுதி	
(i) ஒரு மி.லி. சேர்மத்துடன் சுமார் 2 மி.லி. ஃபெலிங் கரைசலைச் (Fehling's solution) சேர்த்துச் சூடாக்குக.	செம்பழுப்பு நிற வீழ்படிவு

(ஃபெலிங் கரைசல் என்பது தாமிர சல்ஃபேட் கரைசலையும், காரம் கலந்த (alkaline) ரோசலி உப்பு (rochelle salt) கரைசலையும் தேவைப்படுகையில் அவ்வப்போது கலந்து தயாரிக்கப்படும் வினைப் பொருளாகும். ஃபெலிங் கரைசலைத் தயாரித்து, சேமித்து வைத்தால் நிலையாக நிற்காது).

ஆய்வு	கவனம்
(ii) ஒரு சொட்டு சேர்மத்துடன் 1 மி. லி. டாலனின் வினைப் பொருள் (Tollen reagent) சேர்த்து, சோதனைக் குழாயை நன்கு குலுக்கி ஒரு நீர்த்தொட்டியில் சூடாக்குக.	5 நிமிடங்களுக்குள் சோதனைக் குழாயின் உட்சுவரில் பளபளக்கும் வெள்ளிப் படிவம் தோன்றும். சோதனைக் குழாய் சரிவரக் கழுவப்படவில்லையெனில், வெள்ளி கருநிற வீழ்படிவாகத்தான் கிடைக்கும்

டோலரின் வினைப்பொருள் தயாரிக்கும் முறை

சுமார் 5 மி.லி. நீர்த்த வெள்ளி நைட்ரேட் கரைசலுடன் ஒரு சொட்டு 10% சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலும், சொட்டுச் சொட்டாக 1 : 1 அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலும் சேர்க்கவும். முதலில் தோன்றும் கருநிற வீழ்படிவு கரையும்வரை அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைத் தொடர்ந்து ஊற்றுக. டாலனின் வினைப்பொருளைத் தேவைப் படுகையில் அவ்வப்போது தயாரித்தல் வேண்டும். சேமித்து வைத்தல் ஆபத்தானது. நிலையிறக்கம் கண்டு வெடிக்கக்கூடிய பொருள்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

ஆய்வு	கவனம்
(iii) சிஃப்ஃபின் (schiff's) வினைப்பொருளை; சல்பர் டை-ஆக்சைடு வாயுவால் நிறநீக்கம் செய்து, ஆய்வுச் சேர்மத்தை அதனுடன் கலக்குக.	சிஃப் வினைப் பொருளின் இயல்பான ஊதா நிறம் மீண்டும் கிடைக்கிறது

(இ) கீட்டோன் தொகுதி

சோடியம் பைசல்பேட் ஆய்வில் வெண்ணிற படிக வீழ்படிவு கிடைத்து, ஆல்டிஹைடுக்கான மேற்கூறிய வினைகள் நடக்க வில்லையெனில், கொடுக்கப்பட்டுள்ள சேர்மம் ஒரு கீட்டோன் என அறிக.

(ஈ) கரிம அமிலத் தொகுதி (carboxylic acid group)

(i) ஆய்வுச் சேர்மம்+சோடியம் பை கார்பனேட்	நுரைத்தல் (CO_2 வெளியேற்றம்)
(ii) ஆய்வுச் சேர்மம் + அடர் கந்தக அமிலம் + ஈதைல் அல்லது மீத்தைல் ஆல்கஹால்; சூடேற்றி, சோடியம் கார்பனேட் கரைசலில் ஊற்றுக; கரைசலை நுகர்க.	நறுமணம் வீசுகின்றது

(உ) ஃபீனால் அல்லது கார்பாலிக் அமிலத் தொகுதி

ஆய்வு	கவனம்
(i) ஆய்வுச் சேர்மம் + சோடியம் பை கார்பனேட்	நுரைத்தல் தோன்றாது (ஃபீனாலும் ஓர் அமிலமேயாயினும், கார்பானிக் அமிலத்தைவிட வலுக் குன்றியது)
(ii) ஒரு சொட்டு சேர்மம் + 1 மி லி. நீர் + புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட (அவ்வப்போது தயாரிக்கப்பட்ட) நடுநிலை இரும்பு (III) குளோரைடு கரைசல்	ஊதா, பழுப்பு அல்லது பச்சை நிறம்*
(iii) ஒரு சொட்டு சேர்மத்துடன் புரோமின் கரைசலை, சொட்டுச் சொட்டாக ஊற்றி கலக்குக.	கலக்கிய மறுகணமே வெண்ணிற வீழ்படிவு தோன்றுகிறது
(iv) சிறிதளவு சோடியம் நைட்ரைட் படிகத்தை நீர்த்த கந்தக அமிலத்துடன் சூடாக்குக; இதனுடன் ஒரு சொட்டு ஆய்வுச் சேர்மத்தைச் சேர்க்கவும்.	கரைசல் சிகப்பாகும்; உடனே நீலநிறமாக மாறும் நீரில் ஊற்றினால் மீண்டும் சிகப்பாகும்; காரம் (சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு) கலந்தால் மீண்டும் நீலநிறமடையும்

(ஊ) கார்போஹைட்ரேட்டுகள் (மாவுப் பொருள்கள்)

(i) ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ் தவிர்த்த மற்றைய கார்போஹைட்ரேட்டுகள் யாவும் நீரில் கரைவனவாகும்.

(ii) குளுகோஸ் ஆல்டிஹைடின் ஆய்வுகளுக்கு இசைவான விளைவுகளை அளிக்கும் (குளுகோஸ் ஓர் ஆல்டிஹைடாகும்). கரும்புச் சர்க்கரை (சுக்ரோஸ்) ஆல்டிஹைடு தொகுதிக்கான வினைகளை அளிக்காது.

* ஃபீனாலின் தனித்தன்மையைப் பொறுத்து நிறம் மாறுபடும்.

ஆய்வு	கவனம்	
(iii) ஆய்வுச் சேர்மம் + ஆல்ஃபா நாப்தால் (ஓரிரு சொட்டுகள்) + அடர் H_2SO_4 சோதனைக் குழாயின் சுவரின் வழியே.	இரு நீர்மங்களும் கலக்கும் பகுதியில் ஊதா நிறம்	
(iv) அடர் கந்தக அமிலம் + ஆய்வுச் சேர்மம்.	விறுவிறுப்பான வினைக்குப்பின்பு சேர்மம் கருதுகின்றது	
(v) 1 கி. சேர்மத்தை 20 மி லி. நீரில் கரைத்து, அதற்கு ஃபீனைல் ஹைட்ர சீன் வினைப்பொருள் சேர்த்துச் சற்றே சூடாக்குக.	மஞ்சள் நிறப் படிகங்கள் தோற்றம்	
(எ) முதனிலை அமீன்கள்		
(i) மி. லி. ஆய்வுச் சேர்மம் + 5 மி. லி. நீர்த்த HCl; குலுக்குக.	சேர்மம் HCl-ல் கரைகிறது	(அமீன்கள் காரங்களாதலின் அமிலங்களில் கரைகின்றன.)

(ii) லாசைனி ஆய்வு சேர்மத்தில் நைட்ரஜன் இருக்கிறதா என்பதைப் புலப்படுத்தும். நைட்ரஜன் இடம்பெறாத சேர்மம் அமீனாக இருக்கமுடியாது (மாறுதலையாக, நைட்ரஜன் இடம் பெற்றால் அச்சேர்மம் அமீனாகத்தான் இருந்தாக வேண்டும் எனும் கட்டாயம் இல்லை.).

ஆய்வு	கவனம்	
(iii) ஆய்வுச் சேர்மம் + குளோரோஃபார்ம் + ஆல்கஹால் கலந்த KOH கரைசல்; சூடாக்குக.	பொறுக்க முடியாத நெடியுடன்கூடிய ஆவிப்பொருள்	முதனிலை அமீன்

மேற்கூறிய ஆய்வு முடிந்தவுடன் சோதனைக் குழாயை அடர் HCl ஐப் பயன்படுத்தி நன்கு கழுவவேண்டும். மேற் கண்ட வினையின் விளைபொருள் ஒரு கொடிய நஞ்சாகும்.

ஆய்வு	கவனம்
(iv) ஆய்வுச் சேர்மத்தை நீர்த்த HCl-ல் கரைத்து பனிக்கட்டியால் குளிர வைத்து, சோடியம் நைட்ரைட் கரைசலைச் சிறிது சிறிதாக (ஸ்டார்ச் அயோடைடு,காகிதத்தை நீலநிறமாக்கும் வரை) அதனுடன் சேர்க்கவும்; சோடியம் ஹைட்ராக்சைடில் கரைக்கப்பட்ட பீடா —நாஃப்தாலை ஊற்றுக.	பளபளக்கும் சிகப்பு நிற சாயப் பொருள் கிடைக்கின்றது.

ஆய்வு 3

பண்பறி பகுப்பாய்வு-மாதிரிச் செயல்முறை

கனிமவகைப் பகுப்பு

ஆய்வுக்காகத் தரப்பட்டுள்ள ஓர் உப்பினை முறையாகப் பகுத்தாய்வதற்கும், ஆய்வுகளின் முடிவுகளை தொகுத்து எழுதுவதற்கும் கீழ்க்கண்ட முறை பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. எந்த உப்பினைப் பண்பறி பகுப்பாய்வுக்கு உட்படுத்தினாலும் கீழ்க் கண்ட முறையை மாதிரியாகப் பயன்படுத்தி எழுதப் பயில வேண்டும்.

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பு அலுமினியம் சல்ஃபேட் எனக் கொள்வோம். பகுப்பாய்வுக் குறிப்பைப் பின்வருமாறு எழுத வேண்டும்.

தேதி :

ஆய்வின் (உப்பின்) தொடர் எண் :

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
I முன்னோடி ஆய்வுகள்		
(அ) உலர்நிலைச் சோதனைகள்		
(i) தோற்றம்	வெண்ணிறப் படிகங்கள்	இரும்பு, தாமிர உப்புகளாகவோ, கார்பனேட்டாகவோ இருக்க முடியாது.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(ii) சூடேற்றுதல்	நிறமுள்ள வாயுவோ, கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைப் பால் போலாக்கும் வாயுவோ வெளிவரவில்லை.	நைட்ரேட், கார்பனேட் அல்ல.
(iii) வண்ணச் சுடர் ஆய்வு	சுடர் சிகப்பாகவோ, நீலப் பச்சையாகவோ மாறவில்லை.	கால்சியம், தாமிரம் அல்ல.
(iv) ஊது குழல் கரிக்குழி ஆய்வு	கோபால்ட் நைட்ரேட் கரைசலைக் கலந்து சூடேற்றியபின் நீல நிறத் தூள் கரிக்குழியின்மீது படிகின்றது.	அலுமினிய உப்பாக இருக்கலாம்.
(ஆ) கரைதிறன்		
(i) நீர்	கரைகின்றது	முதல் தொகுதி
(ii) நீர்த்த HCl	,,	உலோகம் (காரீயம்) அல்ல.
(iii) நீர்த்த HNO_3	,,	
(iv) நீரியக் கரைசல் + Na_2CO_3 கரைசல்	வீழ்படிவு ஏற்படவில்லை.	அம்மோனியம் உப்பு அல்ல. (Na_2CO_3-சாறு தயாரித்தல் தேவை).

II வாயுநிலை விளைபொருள்களை உருவாக்கி ஆராய்தல்

(அ) சூடான நீர்த்த HCl + உப்பு	நுரைத்தல் தோன்றவில்லை.	கார்பனேட், சல்ஃபைடு அல்ல.
(ஆ) அடர் கந்தக அமிலம் + உப்பு ; சற்றே சூடாக்குக.	புகைமலிந்த வாயு எதுவும் வெளியாகவில்லை.	குளோரைடு அல்ல.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
ஆய்வு (இ) நடத்த வேண்டியதில்லை (பக்கம்-9 பார்க்க).		
(ஈ) அடர் கந்தக அமிலம் + தாமிரத் துருவல்கள் + உப்பு; சூடாக்குக.	செம்பழுப்பு நிற வாயு வெளி வரவில்லை.	நைட்ரேட் அல்ல.
(உ) உப்பு + NaOH கரைசல்	கார நெடியுள்ள வாயு வெளிவரவில்லை.	அம்மோனியம் உப்பு அல்ல.

III கரைசல் நிலை ஆய்வுகள்

(சோடியம் கார்பனேட் சாறு தயாரிக்கும் முறையை இங்கு விவரிக்கவும்).

(அ) சாறு + நீர்த்த HNO_3 (நுரைத்தல் ஓயும் வரை) + $Ag\ NO_3$ கரைசல்	வீழ்படிவு தோன்றவில்லை.	குளோரைடு அல்ல.
(ஆ) சாறு + நீர்த்த HCl (நுரைத்தல் ஓயும் வரை) + $Ba\ Cl_2$ கரைசல்	வெண்ணிற வீழ்படிவு தோன்றுகிறது. இது எந்த அடர் அமிலத்திலும் கரையவில்லை.	சல்ஃபேட் உப்பு
(இ) சாறு + நீர்த்த $H_2\ SO_4$ (நுரைத்தல் ஓயும்வரை + $FeSO_4$ கரைசல் + அடர் கந்தக அமிலம் (சோதனைக் குழாய் சுவர் வழியே சொட்டுச் சொட்டாக).	பழுப்புநிற வளையம் தோன்றவில்லை.	நைட்ரேட் அல்ல.

(சல்ஃபேட் உப்பு என்று அறியப்படுவதாலும், NaOH உடன் சூடாக்குகையில் அம்மோனியா வாயு வெளிவராததாலும் IV பிரிவு தனி ஆய்வுகள் நடத்த வேண்டியதில்லை).

உப்பில் இடம்பெறாத அயனிகளின் ஆய்வுகளைப் பற்றி (குறிப்பு) எழுதுகையில் எதிர்பார்க்கும் விளைவு ஏற்படவில்லை என்று நடுப்பத்தியில் குறிப்பிடப்பட்டிருந்ததை நன்கு உணர்க. பகுப்பாய்வை அறிவியல் முறையில் நடத்துவதற்கு இதுவே சான்றாகும். இதை விடுத்து "வினை ஏதும் நிகழவில்லை" என்று குறிப்பிடும் முறையைக் கையாள்வது தவறாகும். இங்குப் பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ள முறையின் வாயிலாக அயனிகளின் ஆய்வுகள் யாவற்றையும் முழுமையாக மனதிலிருத்துதல் எளிதாகும்.

V நேர்மின் அயனியைக் கண்டறிதல்

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(அ) தொகுதிப் பிரிப்பு		
(i) உப்புக்கரைசல் + நீர்த்த HCl	வீழ்படிவு கிட்டவில்லை	முதல் தொகுதி அல்ல.
(ii) அதே கரைசல் + H_2S வாயு	வீழ்படிவு கிட்டவில்லை	இரண்டாவது தொகுதி அல்ல.
(iii) (புதிய) உப்புக் கரைசல் + NH_4Cl கரைசல் + NH_4OH கரைசல்	ஊன்பசையையொத்த வெண்ணிற வீழ்படிவு	மூன்றாவது தொகுதி உப்பு
(ஆ) தொகுதிப் பகுப்பு		
(i) தொகுதி வீழ்படிவின் நிறம்	வெண்மை	இரும்பு உப்பு அல்ல.
(ii) வீழ்படிவு + Na OH கரைசல் (அல்லது Na_2O_2 + H_2O) சூடேற்றுக	வீழ்படிவு கரைகின்றது	இரும்பு அல்ல; அலுமினியம் உப்பாகும்.

ஆய்வு	கவனம்	ஊகம்
(iii) உறுதி ஆய்வு :		
மேற்கண்ட கரைசல் + திண்ம NH_4Cl உப்பு	வெண்ணிற பசையையொத்த வீழ்படிவு	அலுமினியம் உறுதியாகிறது.
(iv) வீழ்படிவைக் கொண்டு ஊது குழல் ஆய்வு	நீலநிறப்பொருள் (கோபால்ட் நைட்ரேட் கலந்து சூடாக்கிய பின்பு)	அலுமினிய உப்பு

ஆய்வின் முடிவு : அலுமினியம் சல்ஃபேட்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

கற்க கசடற